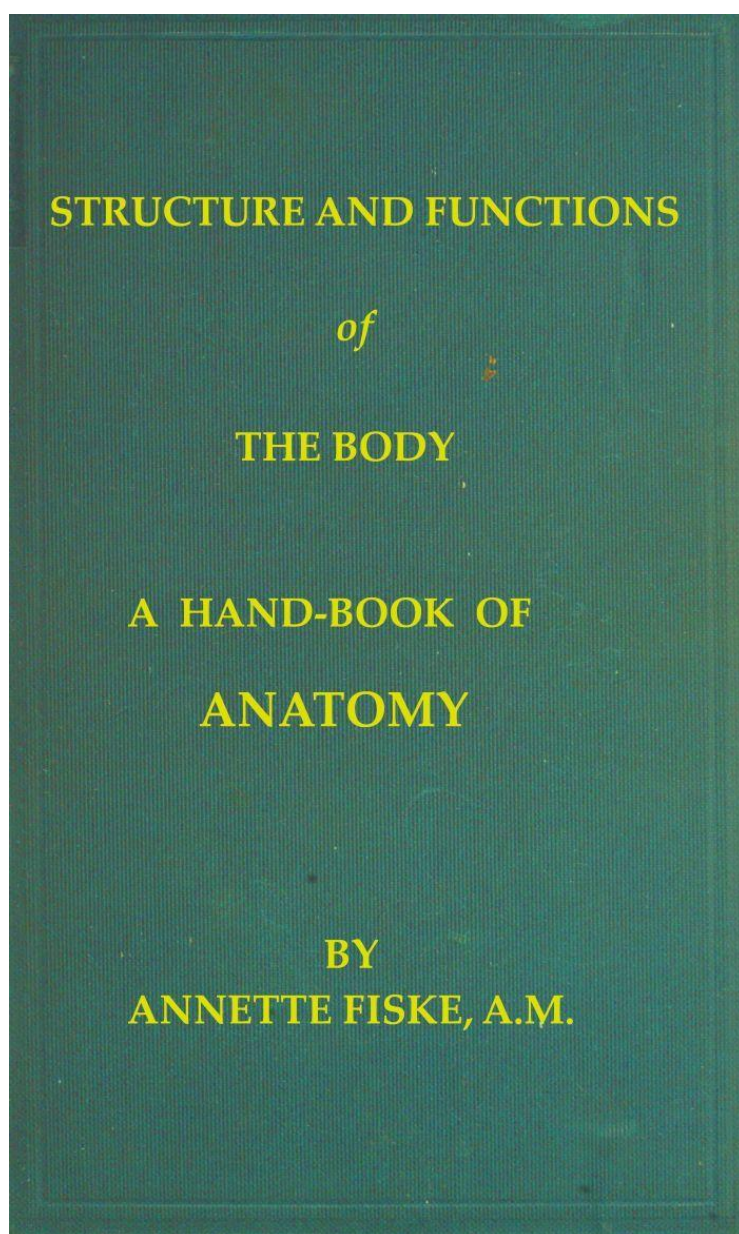


Строение и функции организма.
Справочник по анатомии и
физиологии для медсестер и других
специалистов, желающих получить
практические знания по данному
предмету

Аннет Фиск



Электронная книга проекта «Гутенберг» «Анатомия и физиология человека» Структура и функции организма

Эта электронная книга предназначена для бесплатного использования в США и большинстве других стран мира практически без каких-либо ограничений. Вы можете копировать, передавать или повторно использовать ее в соответствии с условиями лицензии проекта «Гутенберг», включенной в эту электронную книгу или доступной онлайн по [адресу www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org). Если вы не проживаете в США, перед использованием этой электронной книги вам необходимо ознакомиться с законодательством страны, в которой вы проживаете.

Название: Строение и функции организма

Автор: Аннет Фиск

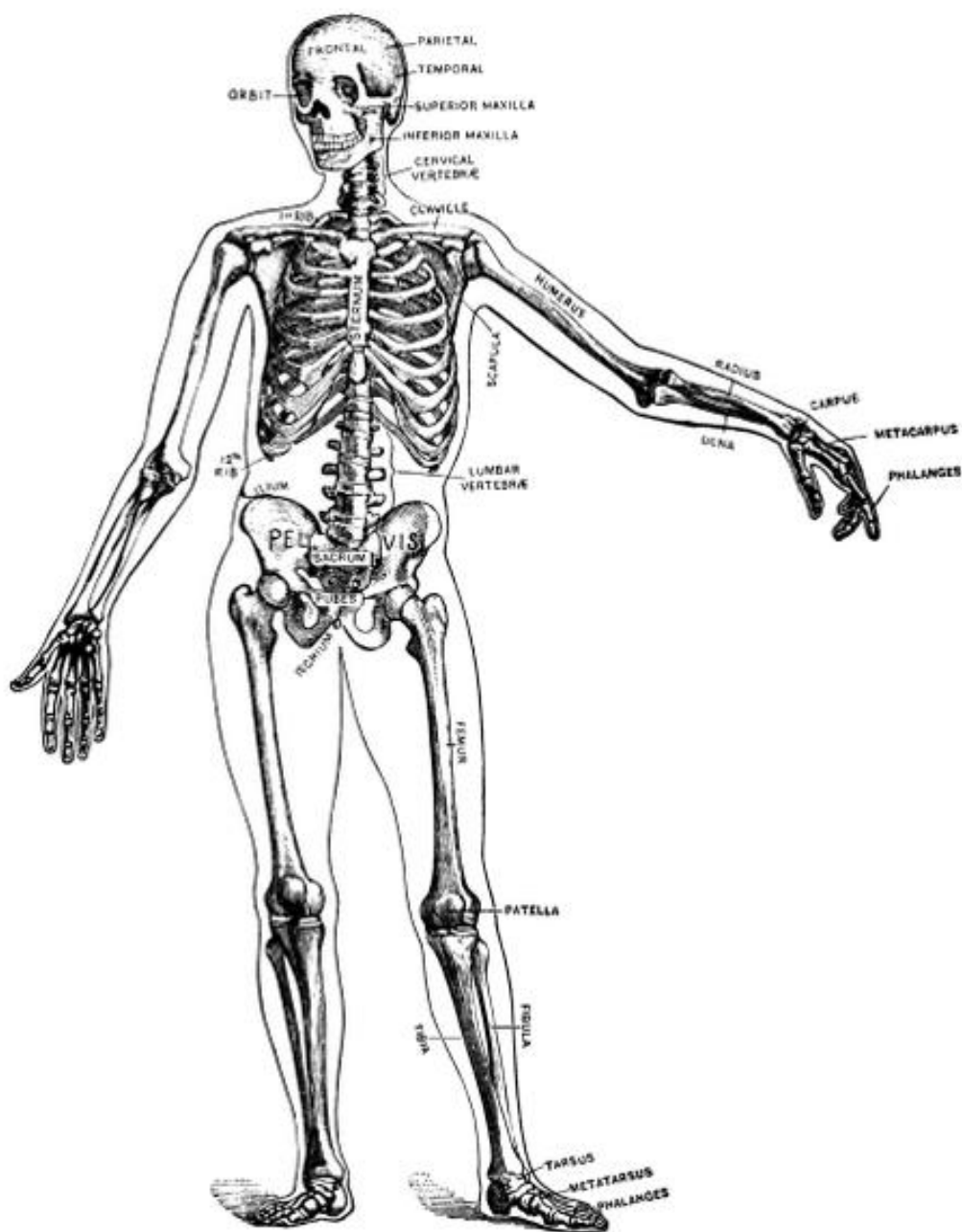
Дата выпуска: 8 марта 2021 г. [электронная книга № 64754]

Последнее обновление: 18 октября 2024 г.

Язык: английский

Благодарности: MFR и команде онлайн-корректоров <https://www.pgdp.net> (Этот файл был создан на основе изображений, любезно предоставленных The Internet Archive)

*** НАЧАЛО ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ПРОЕКТА ГУТЕНБЕРГ «СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ ТЕЛА» ***



Скелет человека (Льюис).

СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ ТЕЛА

СПРАВОЧНИК ПО АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ ДЛЯ МЕДСЕСТЕР И ДРУГИХ ЛИЦ,
ЖЕЛАЮЩИХ ПОЛУЧИТЬ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ ПО ДАННОМУ ПРЕДМЕТУ

АННЕТТ ФИСК, А. М.

ВЫПУСКНИЦЕЙ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ ДЛЯ МЕДСЕСТЕР В УОЛТХЭМЕ

ИЛЛЮСТРИРОВАНО

ФИЛАДЕЛЬФИЯ И ЛОНДОН
W. B. SAUNDERS COMPANY
1911

Авторские права, 1911, W. B. Saunders Company
ПЕЧАТАНО В АМЕРИКЕ

ПЕЧАТЬ
W. B. SAUNDERS COMPANY
ФИЛАДЕЛЬФИЯ

МОЕМУ ОТЦУ И ДОКТОРУ АЛЬФРЕДУ ВУСТЕРУ как тем, кто, пожалуй, больше всего помог мне
в формировании и реализации моих идеалов, эта книга с любовью посвящается

ПРЕДИСЛОВИЕ

Хотя уже существует много книг по анатомии и физиологии для медсестер, ни одна из тех, с которыми я знаком, не показалась мне такой, которая в сжатой форме давала бы именно те знания, которые нужны медсестре в ее профессии. Более того, в большинстве из них анатомия отделена от физиологии, и все они рассматривают различные системы тканей по отдельности: сначала кости, затем мышцы и так далее. Я попытался исправить эти недостатки, как мне кажется, не только путем объединения физиологии с анатомией, но и путем рассмотрения сначала общих структур, встречающихся во всем теле, а затем подробного описания структуры и функций каждой части. Таким образом, первая глава посвящена описанию общей структуры всех тканей, однако отдельная глава посвящена коже, ее придаткам и функциям, включая чувство осязания. Затем описывается голова с ее костями, мышцами и органами специальных чувств, а мозг рассматривается вместе с остальной частью нервной системы, образуя таким образом связующее звено между головой и телом. Точно так же поочередно рассматриваются спина, грудь, живот, таз и конечности, и описываются кости, мышцы, кровеносные сосуды, нервы и специальные органы каждой из этих частей тела, а также их функции.

Хотя эта книга написана в первую очередь для медсестер, я надеюсь, что она окажется полезной для всех, кто желает приобрести практические знания по анатомии и физиологии.

Помимо обычных учебников, я очень благодарен за материалы, содержащиеся в конспектах, сделанных на лекциях, прочитанных доктором Фредом Р. Джоуэттом и доктором Ф. Дж. Гудриджем из Кембриджа, штат Массачусетс, в Кембриджской школе медсестер, а также доктором Вивиан Дэниел из Уотертауна в Уолтемской школе подготовки медсестер.

Я хотела бы выразить особую благодарность и признательность за любезную и полезную критику, которую мне высказал доктор Юджин А. Дарлинг, доцент кафедры физиологии Гарвардского колледжа.

Аннет Фиск.

Май 1911 г.

СОДЕРЖАНИЕ.

ГЛАВА I.

СТРАНИЦА

Состав и общая структура тела 11

Химический состав тела, 11—Клетка, 12—Основные ткани тела, 13—Эпителиальная ткань, 14—Соединительная ткань, 15—Строение кости, 17—Формирование кости, 18—Химический состав кости, 18—Классификация и функции костей, 19—Суставы, 20 — Мышцы, 21 — Действие мышц, 23 — Физиология мышц, 24 — Реснички, 27 — Кровь, 27 — Артерии, 27 — Вены, 28 — Капилляры, 28 — Лимфатическая система, 29 — Лимфатические сосуды, 31 — Лимфатические железы, 32 — Лимфа, 32 — Железы, 35 — Железы без протоков, 36 — Нервная ткань, 36.

ГЛАВА II.

Кожа, ее придатки и функции 39

Кожа, 39 — Придатки кожи: ногти, 40 — волосы, 40 — сальные железы, 41 — потовые железы, 42 — пот, 42 — регуляция температуры, 43 — лихорадка, 45 — чувство осязания, 45 — осязательные тельца, 46.

ГЛАВА III.

Череп и лицо 48

Кости черепа, 48 — Лобная кость, 49 — Теменные кости, 49 — Затылочная кость, 50 — Затылочно-лобная мышца, 51 — Височные кости, 51 — Клиновидная кость, 52 — Решетчатая кость, 53 — Кости носовых раковин, 53 — Окостенение швов, 53 — Кости лица, 53 — Верхние челюстные кости, 54 — Пазуха Хаймора, 54 — Скуловые кости, 54 — Слезные кости, 54 — Кости нёба, 54 — Носовые кости, 55 — Вомер, 55—Нижние носовые раковины, 55—Нижняя челюсть, 55—Подъязычная железа, 56—Подчелюстная железа, 56.

ГЛАВА IV.

Органы специального чувства 57

Нос, 57 — Чувство обоняния, 58 — Рот, 59 — Подъязычная кость, 60 — Зубы, 60 — Чувство вкуса, 61 — Слюнные железы, 61 — Миндалины, 62 — Ухо, 63 — Эвстахиевы трубы, 63 — Чувство слуха, 65 — Глаз, 66 — Слезные железы, 68 — Слои глаза (), 68 — Световые лучи и зрение, 70 — Аккомодация, 72 — Цветовое восприятие, 73.

ГЛАВА V.

Нервная система

75

Большой мозг, 75—Малый мозг, 78—Мост Вароли, 78—Продолговатый мозг, 78—Спинной мозг, 79—Центры головного мозга, 81 — Моторный тракт, 82 — Сенсорный тракт, 82 — Рефлекторная деятельность, 83 — Черепно-мозговые нервы, 83 — Спинномозговые нервы, 84 — Плечевое сплетение, 85 — Крестцовое сплетение, 85 — Симпатическая система, 87 — Симпатические нервы, 87.

ГЛАВА VI.

Спина

88

Позвоночник, 88 — Позвонки, 88 — Мышцы шеи, 92 — Мышцы спины, 93.

ГЛАВА VII.

Грудь

96

Грудина, 97 — Ребра, 97 — Реберные хрящи, 98 — Мышцы грудной клетки, 98 — Диафрагма, 98 — Молочные железы, 100.

ГЛАВА VIII.

Сердце и кровообращение

101

Сердце, 101 — Перикард, 101 — Полости сердца, 103 — Эндокард, 103 — Клапаны сердца, 103 — Кровообращение, 105 — Кровообращение у плода, 106 — Артерии, 107 — Вены, 109 — Портальное кровообращение, 109 — Легочное кровообращение, 110 — Нервы сердца, 110 — Тоны сердца, 111 — Сердцебиение, 111 — Факторы, влияющие на кровообращение, 112 — Пульс, 113 — Артериальное давление, 114 — Иннервация кровеносных сосудов, 115 — Кровь, 116 — Состав крови, 116 — Свертываемость крови, 117 — Кровеносные тельца, 118.

ГЛАВА IX.

Легкие и дыхание

121

Голосовая труба, 121—Трахея, 123—Щитовидная железа, 124—Вилочковая железа, 124—Бронхи, 125—Легкие, 125 — Плевра, 125 — Средостение, 126 — Дыхание, 127 — Воздух, 129 — Дыхательные шумы, 129 — Изменения воздуха в легких, 129 — Влияние дыхания на кровь, 130 — Нервный механизм дыхания, 130 — Вариации дыхания, 131.

ГЛАВА X.

Брюшная полость и органы пищеварения и выделения

132

Брюшная полость, 132 — Мышцы живота, 132 — Брюшина, 134 — Области живота, 134 — Слюнное пищеварение, 136 — Глотка, 139 — Пищевод, 138 — Желудок, 138 — Желудочное пищеварение, 139 — Рвота, 140 — Кишечный канал, 141 — Тонкий кишечник, 142 — Кишечное пищеварение, 143 — Всасывание в кишечнике, 144 — Толстый кишечник, 145 — Пища и обмен веществ, 147 — Печень, 149 — Желчный пузырь, 152 — Поджелудочная железа, 153 — Селезенка, 153 — Надпочечники, 154 — Почки, 155 — Моча, 156 — Мочеточники, 159 — Мочевой пузырь и мочеиспускательный канал, 159.

ГЛАВА XI.

Таз, 161—Мужские половые органы, 164—Простата, 164—Яички, 165—Пенис, 165—Женские половые органы, 165—Яичники, 165—Маточные трубы, 166—Матка, 167—Влагалище, 168—Наружные половые органы у женщины, 169—Вульва, 169—Лобковая горка, 169 — Большие половые губы, 169 — Малые половые губы, 170 — Клитор, 170 — Мочеиспускательный канал, 170 — Девственная плева, 170 — Ложковидная выемка, 170 — Промежностное тело, 170 — Промежность, 170.

ГЛАВА XII.

Плечевой пояс, 171—Ключица, 171—Лопатка, 173—Мышцы плеча, 174—Плечевая кость, 175—Мышцы предплечья, 176—Локтевая кость, 177—Лучевая кость, 178—Запястье, 180—Кисть, 181—Пястные кости, 181—Фаланги, 181—Мышцы предплечья, 182—Мышцы кисти, 184—Суставы верхней конечности, 185—Кровоснабжение верхней конечности, 185—Нервы верхней конечности, 186.

ГЛАВА XIII.

Бедренная кость, 187—Мышцы бедра, 189—Коленная чашечка, 192—Суставы нижней конечности, 192—Большеберцовая кость, 194—Малоберцовая кость, 194—Голеностопный сустав, 195—Стопа, 195 — Плюсневые кости, 195 — Фаланги, 195 — Мышцы голени, 196 — Кровоснабжение нижних конечностей, 198 — Нервы нижних конечностей, 199.

СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ ТЕЛА

ГЛАВА I.

СОСТАВ И ОБЩАЯ СТРУКТУРА ТЕЛА

Анатомия — это наука о физическом строении, а физиология — наука о нормальных функциях человеческого тела.

Химический состав организма. В организме человека обнаружено только двадцать элементов. К ним относятся углерод, кислород, водород, азот, сера, фосфор, кальций, магний, марганец, хлор, калий и фтор. В большинстве случаев они встречаются в очень сложных и крайне нестабильных соединениях, хотя кислород и азот, можно сказать, существуют в несвязанном виде в крови, пищеварительном канале и легких. Водород также встречается в простой форме в пищеварительном канале, но в результате ферментации, а не как элемент организма.

Некоторые органические соединения содержат азот, а некоторые — нет. Наиболее важными из первых являются белки, которые встречаются только в живых организмах и состоят из углерода, водорода, кислорода, азота и серы, соединенных в очень схожих пропорциях. Важными белками в организме являются сывороточный альбумин и фибрин, содержащиеся в крови, миозин в мышцах, глобулин в красных кровяных тельцах и казеин в молоке. Подобны белкам, но способны проходить через мембраны, пептоны (), конечный продукт переваривания белков, которые отличаются от альбуминоидов тем, что не содержат серы. Ферменты, содержащие азот, присутствуют во всех клетках организма, хотя в большей степени в клетках пищеварительных органов, а красящие вещества, такие как билирубин желчи, являются азотистыми.

Органические вещества, не содержащие азота, — это углеводы или крахмалы, углеводороды или жиры, а также кислоты, наиболее важной из которых является углекислый газ, выделяемый легкими.

Неорганические вещества — это вода, которая составляет значительную часть всех тканей и от четверти до трети всей массы тела, хлорид натрия или поваренная соль, которая играет важную роль в поддержании веществ в растворе, хлорид калия и магния, а также соляная кислота, содержащаяся в желудке.

Клетка. Хотя тело является очень сложным организмом, клетка является его единицей или основой. Фактически, тело начинает свою жизнь как единичная протоплазматическая клетка, яйцеклетка, которую часто сравнивают с амебой, микроскопическим животным, состоящим из одной клетки протоплазмы или живого вещества — вещества, которое пока еще не до конца изучено, но обладает практически всеми функциями человеческого тела. Ведь, несмотря на то, что она не имеет органов и имеет однородную структуру, амeba может двигаться, выбрасывая отросток, и может окружать и поглощать пищу, из которой она строит новые ткани, выбрасывая отходы. Однако яйцеклетка отличается от амeбы тем, что имеет прозрачную ограничивающую мембрану и содержит более темное пятно — ядро. Оно, в свою очередь, содержит другое, более мелкое пятно — ядрышко, а через протоплазму, которая является полужидкой, проходит тонкая сеть, которая, по-видимому, удерживает его на месте.

Яйцеклетка очень мала, ее диаметр составляет около $\frac{1}{125}$ дюйма, и после оплодотворения она растет путем сегментации, ядро делится на две части, а протоплазма группируется заново вокруг двух ядер. Это деление продолжается, каждая клетка делится и образует две, а иногда и четыре новые клетки (), которые сначала выглядят одинаково. Однако постепенно происходит дифференциация, и разные группы клеток приобретают разные характеристики. Таким образом, постепенно развиваются различные ткани, каждая со своей структурой и функцией, и распределяются по различным органам, каждый из которых состоит из нескольких тканей. В процессе роста и даже после достижения полного роста организма старые клетки постоянно умирают и заменяются новыми.

Типичная клетка имеет круглую форму, но из-за сдавливания в тканях или по какой-то другой причине клетки в разных частях имеют разную форму, иногда шестиугольную, веретенообразную или столбчатую. Однако, несмотря на различия в форме или других характеристиках, все они живут одинаковой жизнью. Вся протоплазма поглощает кислород при контакте с ним и в процессе соединения с ним частично сгорает или окисляется, в результате чего выделяется тепло и другие формы энергии и образуется углекислый газ. Поэтому, пока тело живо, независимо от того, находится ли оно в состоянии активности или покоя, оно является местом постоянных химических изменений во всех своих клетках, и

именно этим химическим изменениям обязаны все формы энергии, проявляемые телом. Ведь энергия никогда не уничтожается, хотя и может проявляться в другой форме, а элементы человеческого тела соединены таким образом, что их энергия может высвобождаться и проявляться в различных функциях, которые выполняет тело.

Основными тканями тела являются **эпителиальные ткани**, соединительные ткани, включая хрящевые и костные ткани, а также мышечные и нервные ткани. Из них эпителиальные ткани служат защитой поверхности других тканей; соединительные ткани вместе образуют каркас для поддержки и общей защиты других тканей; в то время как энергия расходуется мышечной и нервной тканями, причем последняя направляет первую в ее движениях. Все ткани взаимосвязаны, а органы работают совместно. Помимо клеток, каждая ткань содержит определенное количество неживой материи, межклеточное вещество, которое когда-то было произведено клетками.

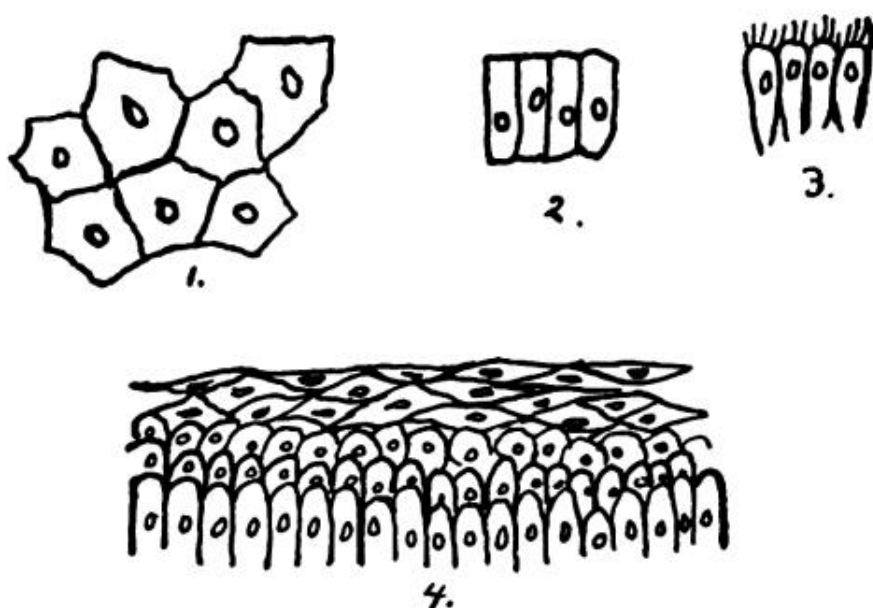


Рис. 1. Эпителий: 1 — плоский эпителий; 2 — столбчатый эпителий; 3 — реснитчатый эпителий; 4 — многослойный эпителий.

В **эпителиальной ткани** межклеточное вещество практически отсутствует, клетки расположены близко друг к другу и, как правило, образуют кожу или мембрану, покрывающую наружные или внутренние поверхности. При наличии нескольких слоев клеток самые глубокие имеют столбчатую форму, а остальные становятся все более плоскими и чешуйчатыми по мере приближения к поверхности, где они постепенно стираются и заменяются новыми клетками, растущими снизу. Этот **многослойный эпителий**, как его называют, встречается везде, где поверхность подвергается трению, например, в коже и слизистой оболочке рта, глотки и пищевода, а также во влагалище и шейке матки. В простом эпителии, где имеется только один слой клеток, клетки могут быть плоскими или шестиугольными, столбчатыми, железистыми или реснитчатыми, в зависимости от их различных функций. Плоские **клетки** встречаются там, где требуется очень гладкая поверхность, например в сердце, легких, кровеносных сосудах, серозных полостях и т. д. Ни одна из этих поверхностей не соприкасается непосредственно с внешней поверхностью тела, и название эпителия заменяется на эндотелий. Колонная форма клеток в кишечнике облегчает прохождение лейкоцитов между клетками. В железистом эпителии клетки варьируются в зависимости от железы, в которой они находятся, их протоплазма ()

заполнена веществом, которое секретирует железа (). Наконец, **реснитчатый эпителий** состоит из столбчатых клеток с ресничками или маленькими волосковидными отростками на свободной поверхности, которые служат для перемещения секретируемых жидкостей и других веществ по поверхностям, на которых они находятся, например, в дыхательных путях, частях половых органов, желудочках головного мозга и центральном канале спинного мозга.

Соединительная ткань содержит большое количество межклеточного вещества. Одна из ее форм, **ареолярная ткань**, состоит из рыхлой сети тонких белых волокон с несколькими желтыми эластичными волокнами, вкрапленными в нее, и клетками, расположенными в пространствах между волокнами. Она соединяет и окружает различные органы и части, удерживая их вместе, но при этом позволяя им свободно двигаться, и является одной из наиболее широко распространенных тканей. Она является непрерывной по всей длине.

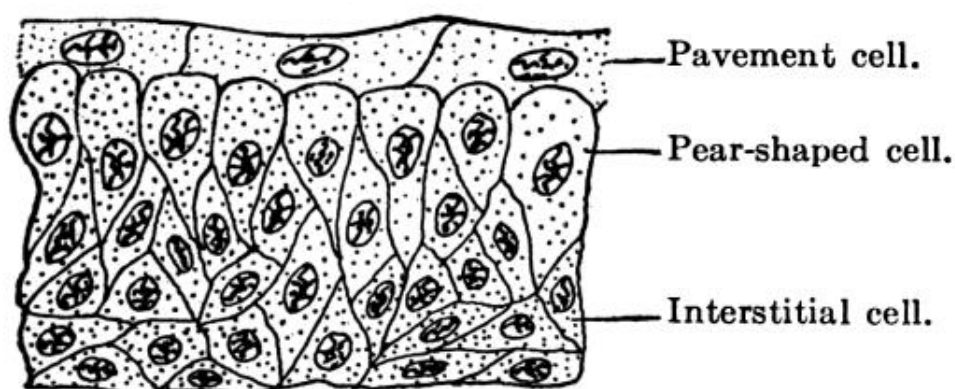


Рис. 2. — Срез эпителия мочевого пузыря. (Хилл.)

С ареолярной тканью тесно связана **волокнистая ткань**, в которой белые волокна расположены близко друг к другу и в основном проходят только в одном направлении. Она встречается в связках, суставах и сухожилиях, а также в таких волокнистых защитных мембранах, как надкостница, твердая мозговая оболочка, фасции мышц и т. д. Волокнистая ткань имеет серебристо-белый цвет, очень прочная и жесткая, но в то же время гибкая. Она не растяжима.

Эластичная ткань, с другой стороны, имеет большое преобладание желтых эластичных волокон и очень растяжима и эластична, хотя и не такая прочная, как волокнистая. Она встречается в стенках кровеносных сосудов, особенно артерий, в стенках дыхательных труб, в связках позвоночника и т. д.

Жировая ткань образуется в результате отложения жира в клетках ареолярной ткани и встречается в большинстве мест, где присутствует ареолярная ткань, хотя ее количество в разных частях тела значительно варьируется. Она встречается довольно часто под кожей, заполняет неровности вокруг различных органов и суставов и в больших количествах присутствует в костном мозге длинных костей. В умеренных количествах она придает изящество фигуре и составляет важный резервный фонд.

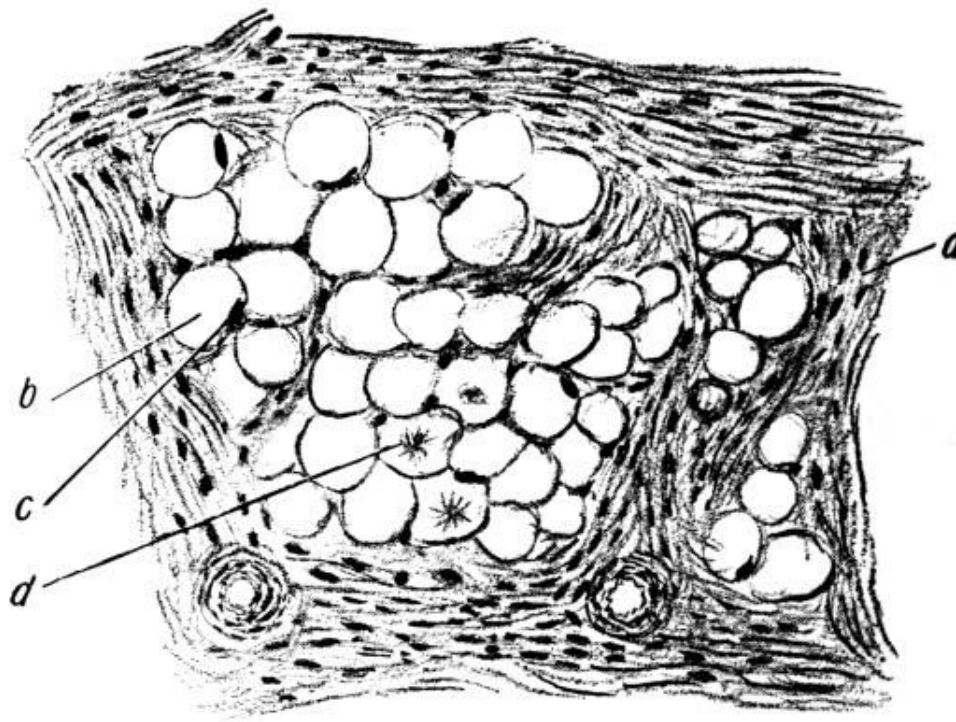


Рис. 3. — Жировая ткань (Leroy): *a* — волокнистая ткань; *b* — жировые клетки; *c* — ядра жировых клеток; *d* — кристаллы жирных кислот в жировых клетках.

Хрящ состоит из групп ядросодержащих клеток в межклеточном веществе. Он очень прочный, но в то же время высокоэластичный и служит в суставах для смягчения силы удара более твердых и менее эластичных костей. За исключением случаев, когда он находится на конце кости, он покрыт мембраной, называемой перихондрием, которая обеспечивает его кровоснабжение. В носу, ухе, гортани и трахее он служит для придания формы, поддержания проходимости дыхательных путей и крепления мышц. Большая часть скелета плода состоит из хряща, который впоследствии превращается в кость.

Кость. В **кости** межклеточная ткань становится твердой за счет отложения минеральных солей, в результате чего образуется материал, обладающий большой прочностью и жесткостью. Текстура может быть плотной и плотной, как слоновая кость, или открытой и губчатой, разница заключается лишь в том, что в одной из них между твердыми частицами меньше пространства, чем в другой. Обычно на внешней стороне кости находится твердый, плотный слой, так как именно там возникает наибольшая поперечная нагрузка, особенно в длинных костях, а внутри находится губчатая или пористая ткань, которая придает кости легкость и способна выдерживать огромное давление, хотя и не может выдерживать поперечную нагрузку.

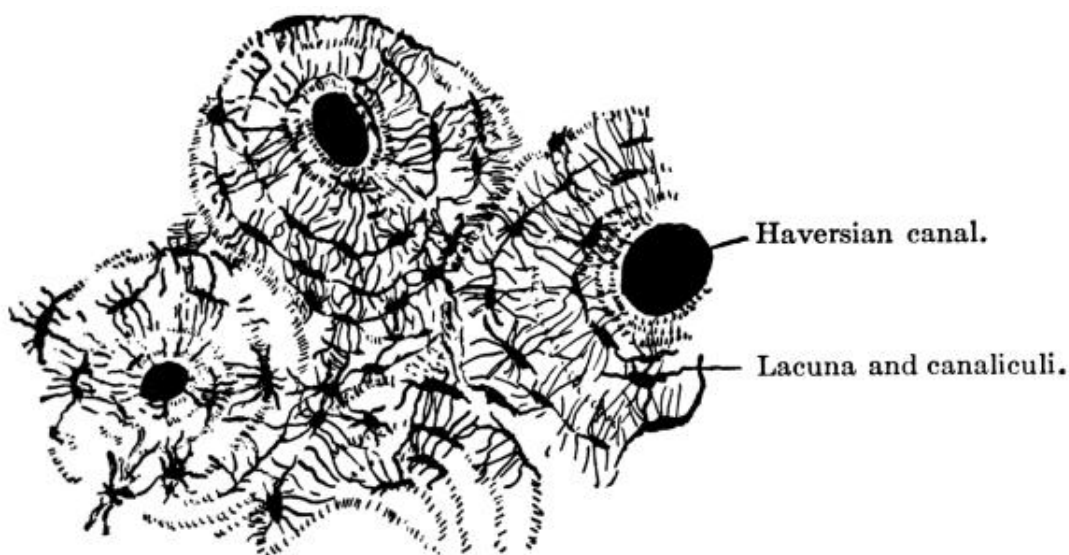


Рис. 4. Поперечное сечение плотной костной ткани. (По Шарпею.)

Строение кости. Твердое вещество в кости всегда расположено в виде пластин или пучков костных волокон, которые в губчатой ткани соединяются, образуя своего рода решетку, в то время как в плотной ткани они обычно расположены кольцами вокруг **каналов Гаверса**, каналов, по которым кровеносные сосуды проходят через кость в продольном направлении. Между ламеллами находятся пространства, называемые **лакунами**, в которых расположены разветвленные клетки. Эти пространства соединены друг с другом и с каналами Гаверса многочисленными крошечными каналами или **канальцами** (), по которым питательные вещества поступают из каналов Гаверса во все части кости.

Внутри кости находится **костный мозг**, который бывает двух видов: желтый, который в основном состоит из жира и находится в длинных костях взрослых, и красный, который почти на три четверти состоит из воды и находится в большинстве других костей взрослых, а также в костях плода и младенца.

Слизистая оболочка костного мозга и губчатой ткани состоит из тонкой соединительной ткани, **эндоста**, которая содержит много костеобразующих клеток, а снаружи кости, за исключением суставных концов, находится **надкостница** с внешним защитным слоем и внутренним сосудистым слоем, содержащим остеобласты или костеобразующие клетки. Оболочка кости необходима для роста новой кости на месте отмершей старой кости, и если оболочка кости удалена со здоровой кости, то часть под ней может отмереть, так как кость растет и обновляется за счет постоянного роста остеобластов. При восстановлении сломанных костей между и вокруг сломанных концов образуется ткань.

Формирование кости. Большая часть костей черепа и лица начинает свое развитие как мембраны соединительной ткани, то есть формируется в мембране. Кости также формируются в хряще, причем в этом случае формирование кости начинается из центров окостенения, где начинается отложение солей кальция в межклеточном веществе, причем соли поступают в центры в растворенном в плазме виде. Такой центр роста в кости называется эпифизом и отделен от основной части кости или диафиза хрящом до достижения полного роста, когда окостенение завершается. Поэтому в хирургии при работе с костями детей часть эпифиза всегда следует оставлять для будущего роста. Внешняя оболочка компактной ткани откладывается надкостницей.

Химический состав кости. Химически кость состоит примерно на одну треть из органического или животного вещества, в основном желатина, и на две трети из неорганического вещества, включая различные соли кальция, магния и натрия. У маленьких детей преобладает животное вещество, и кости мягкие и часто изгибаются, а не ломаются, только внешняя оболочка с одной стороны прогибается, как при переломе «зеленой палочки». При рахите наблюдается дефицит солей кальция, но повышенная ломкость костей в пожилом возрасте обусловлена не увеличением количества минерального вещества, а менее губчатой структурой старых костей.

Классификация и функции костей. В теле человека около двухсот костей, которые можно классифицировать как длинные, короткие, плоские и нерегулярные. Иногда нерегулярная кость развивается в родничке, мембранном отверстии на стыке швов черепа. Она известна как червеобразная кость. Однако она не входит в число двухсот костей, как и сесамовидные кости или кости, развивающиеся в сухожилиях, за исключением надколенника.

Длинные кости развиваются в хряще и состоят из диафиза, двух концов и различных отростков. Они более или менее изогнуты, что придает им прочность и изящество. Они служат опорой и действуют как рычаги для движения и применения силы. Поскольку полый цилиндр так же прочен, как и сплошной цилиндр того же размера, а вес приходится только на внешнюю оболочку, крупные кости, которые несут вес и должны быть легкими, имеют полые диафизы, состоящие в основном из плотной ткани с центральным медуллярным каналом. Однако концы расширяются, чтобы обеспечить лучшее соединение в суставах и широкую поверхность для прикрепления мышц, в них используется губчатая ткань для обеспечения легкости и прочности. Большие губчатые концы также придают эластичность и уменьшают вибрацию, а также, приводя сухожилия к кости под большим углом, увеличивают их эффективность. Кровь поступает к длинным костям не только по сосудам надкостницы, но и по костномозговой артерии, которая проникает в плотную ткань через питательное отверстие и делится на восходящую и нисходящую ветви.

Короткие кости полностью губчатые. Они используются для обеспечения прочности и там, где требуется небольшое движение.

Плоские кости состоят из двух тонких слоев плотной ткани с различной толщиной губчатой ткани между ними и служат для защиты и прикрепления мышц. Губчатый материал между двумя слоями или пластинами черепа называется диплоэ.

На костях имеются возвышенности и углубления, которые, если они не являются суставными, служат для прикрепления связок и мышц. Если они суставные, то помогают формировать суставы.

В целом костный каркас служит для удержания мягких тканей на месте, их поддержки и защиты, а также для помощи в передвижении. Кости головы и туловища поддерживают и защищают органы; кости рук служат для осязания и захвата; кости нижних конечностей служат для поддержки и передвижения.

Обычно кости малочувствительны, но при воспалении они становятся чрезвычайно чувствительными и болезненными.

Суставы. Кости соединяются друг с другом и двигаются друг относительно друга с помощью суставов. Суставы бывают трех видов: 1. неподвижные, когда соседние края костей плотно прилегают друг к другу, с небольшим количеством волокнистой ткани между ними, как в швах головы; 2. суставы с ограниченным движением, которые очень прочные, части которых

соединены прочной волокнисто-хрящевой тканью; и 3. свободно подвижные. В последней группе суставные поверхности покрыты хрящом (), который, в свою очередь, выстлан тонкой синовиальной мембраной, выделяющей небольшое количество смазочной жидкости (синовиальной жидкости) для уменьшения трения. Их поверхности также иногда углубляются за счет наличия межсуставных фиброзно-хрящевых тканей. Сумки или мешочки синовиальной мембраны расположены снаружи суставов под сухожилиями и связками для уменьшения трения.

Характер и амплитуда движения сустава определяются и кости удерживаются вместе с помощью прочных связок из волокнистой ткани, которые более развиты в суставах, где наблюдается большая свобода движения () или где приходится выдерживать большую нагрузку. В шаровом суставе, таком как тазобедренный, имеется связка в виде прочной капсулы, которая окружает сустав со всех сторон и ограничивает его движение, в то время как шарнирные суставы, такие как локтевой, и поворотные суставы, такие как сустав, образованный атлантом на оси, имеют боковые связки, которые обеспечивают более свободное движение. В плечевом суставе, который является самым подвижным суставом в теле, капсульная связка очень рыхлая.

В целом, виды движений, возможные в суставах, можно охарактеризовать как сгибание, разгибание, отведение, приведение, круговое движение и вращение.

Когда на сустав действует сильное воздействие, но не происходит вывиха, как в случае растяжения, часто наблюдается сильное растяжение и даже разрыв связок.

Мышцы. — Плоть, которая составляет большую часть веса тела, состоит из мышечной ткани. Существует два вида мышц: 1. Поперечно-полосатые мышцы животных, которые подчиняются воле и поэтому называются **произвольными мышцами**, и 2. гладкие мышцы организмов, над которыми мы не имеем контроля, то есть **непроизвольные мышцы**. Каждое волокно поперечно-полосатой мышцы имеет эластичную мембранную оболочку, сарколемму, и состоит из палочковидных клеток с ядром по краю, расположенных вплотную друг к другу и имеющих **поперечные полосы**. В гладких мышцах волокна, не имеющие сарколеммы, состоят из овальных или веретенообразных клеток с ядром, которое намного меньше, чем у поперечно-полосатых мышц, и расположено в середине. В обоих типах мышц волокна соединяются соединительной тканью и кровеносными сосудами в пучки или связки, и многие связки составляют мышцу. Мышца, в свою очередь, имеет соединительную тканевую оболочку или оболочку, фасцию. Эти фасции встречаются по всему телу, поверхностные находятся непосредственно под кожей, а глубокие не только образуют оболочки для различных мышц, но и образуют перегородки между ними и служат для укрепления их креплений. Поперечно-полосатые мышцы отвечают за движение, а гладкие мышцы встречаются в полых органах, окружая полость и в некоторых случаях уменьшая ее объем за счет своего сокращения.

Промежуточная форма мышц, известная как сердечная мышца, встречается в сердце. Здесь волокна имеют полосатость, но ядро обычно находится в середине клетки, а волокна ветвятся и сходятся.

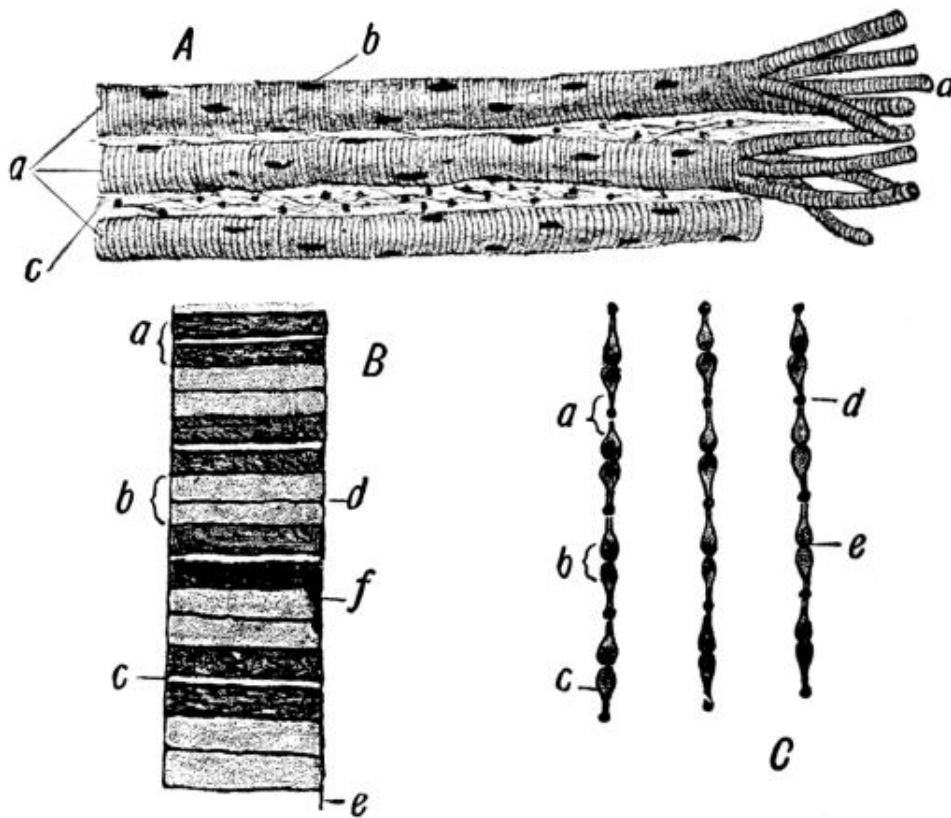


Рис. 5. — Добровольная мышца (Leroy). А, Три добровольных волокна в длинных срезах: а, три добровольных мышечных волокна; b, ядра тех же волокон; с, волокнистая ткань между волокнами (эндомизиум); d, волокна, разделенные на саркомеры. В, Волокно (схематическое изображение): а, темная полоса; b, светлая полоса; с, срединная линия Хенсена; d, мембрана Краузе; е, сарколемма; f, ядро. С: а, светлая полоса; b, темная полоса; с, сокращающиеся элементы; d, ряд точек, составляющих мембрану Краузе; е, небольшое сужение сокращающегося элемента, способствующее образованию срединной линии Хенсена.

В живом состоянии мышцы выглядят более или менее прозрачными, сокращаются и имеют щелочную реакцию, но после смерти теряют прозрачность и становятся жесткими, одновременно выделяя при разложении много углекислого газа, в результате чего их реакция становится кислой. Это явление, при котором мышцы становятся жесткими после смерти, называется трупным окоченением и обычно наступает через несколько часов после смерти, хотя может наступить сразу или значительно задержаться. Он может длиться от нескольких минут до нескольких дней, но обычно длится от двадцати четырех до тридцати шести часов. Вероятно, это связано с образованием в мышцах миозина, вещества, которое, вероятно, происходит из миозиногена в живых мышцах и которое близко родственно фибрину крови. Вероятно, миозин или то, что предшествует ему, вызывает свертывание мышц, так же как фибрин или то, что предшествует ему, вызывает свертывание крови.

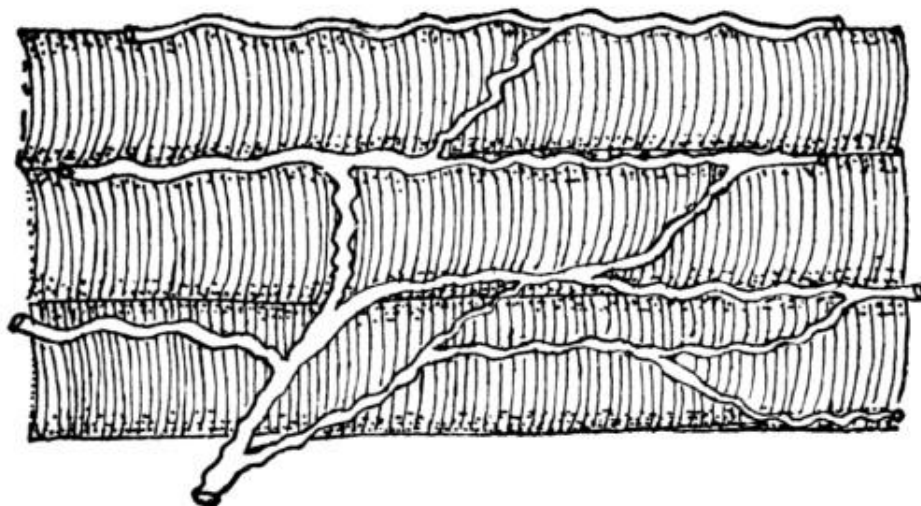


Рис. 6. — Три волевых мышечных волокна из инъецированной мышцы, показывающие сеть кровеносных капилляров. (Хилл.)

Мышцы имеют разную форму в разных частях тела: они длинные и тонкие в конечностях и широкие и плоские в туловище. Они прикрепляются в основном к костям, но также и к хрящам, связкам и коже с помощью сухожилий, которые представляют собой белые неэластичные волокнистые ткани, или с помощью апоневрозов, мембранозных расширений той же природы. Большинство произвольных мышц состоят из живота и двух концов или сухожилий. Начало — это фиксированная точка, от которой мышца действует, а подвижная точка, на которую она действует, называется вставкой.

Действие мышц. — При прикреплении к костям мышцы распределяются тремя способами:

1. Когда необходимо быстро произвести большое движение, используется короткая мышца.
2. Когда часть тела необходимо переместить на большое расстояние и поэтому требуется сильное сокращение мышцы, мышца очень длинная, как в случае с мышцей-сарториусом, которая сокращается наполовину.
3. Наконец, когда необходимо преодолеть меньшее расстояние, но требуется большая сила, используются сухожилия, так как в этом случае сокращение является мощным, но не перемещает часть далеко.

При выполнении механической работы тела мышцам помогает тот факт, что кости, к которым они в основном прикреплены, соединены между собой свободно и образуют набор рычагов, на которые мышцы действуют для выполнения определенных действий. Существуют все три типа рычагов: 1. когда точка опоры находится между грузом и силой, как в случае с головой, которая уравнивается мышцами шеи на позвонках; 2. когда груз находится между точкой опоры и силой, как когда человек поднимается на носки; и 3. когда сила находится между точкой опоры и грузом, как когда бицепс используется для поднятия груза, удерживаемого в руке. Вертикальное положение тела трудно поддерживать, потому что центр тяжести находится высоко, и только благодаря сокращению многих мышц ног, бедер, спины, живота и шеи тело удерживается в вертикальном положении на ногах.

Физиология мышц. *Возбудимость* или чувствительность к стимуляции и *сократимость* или способность к сокращению — две важнейшие функции мышц. Сокращение происходит в ответ на нервную энергию, поступающую по нервам, нервным волокнам, идущим к каждому мышечному волокну, в которое оно погружается, теряя свою субстанцию, а его оболочка становится продолжением оболочки мышечного волокна. Любое раздражающее вещество, такое как тепло, электричество и т. д., при воздействии на нерв вызывает

сокращение мышцы. Кроме того, мышцы обладают собственной раздражительностью и могут сокращаться независимо от нервной системы (). При сокращении мышца укорачивается и утолщается, сближая два конца, и становится твердой и жесткой. Степень сокращения зависит от силы раздражителя и раздражительности мышцы. Минимальный стимул — это наименьший стимул, который вызывает сокращение, а максимальный — это стимул, который вызывает наибольшее сокращение. Выполняемая работа также зависит от силы стимула. Во время сокращения издаются определенные звуки, называемые мышечными звуками, которые можно услышать с помощью стетоскопа, но они не имеют особого значения.

Мышцы, обладающие наибольшей способностью к быстрому сокращению, обычно прикреплены к рычагам. Действительно, поперечно-полосатая мышца характеризуется быстротой и силой своей работы, хотя ее ритмическое движение незначительно. Гладкая мышца, с другой стороны, характеризуется большой силой, значительным ритмом, значительным тонусом и небольшой быстротой, то есть ее сокращение происходит медленнее и длится дольше, чем у поперечно-полосатой мышцы. Сердечная мышца характеризуется большим ритмом и силой, достаточной быстротой и небольшим тонусом, причем тонус — это степень напряжения или готовности к работе. Даже во время сна мышцы всегда находятся в тонусе, то есть готовы к работе. Именно это отличает внешний вид живого человека от мертвого и позволяет ему вскочить ночью, услышав шум, чего он не смог бы сделать, если бы его мышцы были полностью расслаблены. Таким образом, быстрота — это основная функция поперечно-полосатой мышцы, тонус — гладкой, а ритмичность — сердечной мышцы. При параличе мышцы опускаются и теряют тонус. Мышцы часто являются очагом ревматических заболеваний.

Когда потенциальная энергия высвобождается, она выполняет работу. В мышцах содержится значительное количество потенциальной энергии, которая высвобождается в виде тепла и выполненной работы. Даже когда мышцы находятся в состоянии покоя, происходят химические изменения и выделяется тепло, хотя при их работе выделяется больше тепла. Если бы организм зависел от своих грубых движений для получения всего тепла, он остывал бы, когда человек отдыхал. Однако дыхательные органы и сердце всегда работают, и химические изменения происходят постоянно.

Обычно мышца сокращается с какой-то целью, например, для поднятия груза, и сокращается более или менее произвольно в зависимости от веса груза (). Количество проделанной работы измеряется в фут-фунтах или грамм-метрах, то есть в энергии, необходимой для поднятия одного фунта на один фут или одного грамма на один метр. Как правило, мышцы с самыми длинными волокнами, такие как бицепсы, выполняют большую часть работы, а мышцы с большим количеством волокон работают больше, чем мышцы с меньшим количеством волокон. Было подсчитано, что в то время как двигатель возвращает одну двенадцатую часть энергии, потребленной углем, мышцы высвобождают одну четвертую часть энергии, поступающей к ним в виде пищи. Во время активности гликоген или сахар в мышцах расходуется, и мышцы становятся более кислыми из-за образования молочной кислоты. Углерод поглощается, а углекислый газ выделяется. Азот приводит мышцы в состояние, позволяющее им выполнять свою работу, но он не расходуется в процессе работы в такой же степени, как углеводы. Таким образом, работу выполняют неазотистые вещества, а любое увеличение количества мочевины, конечного продукта белкового обмена, является просто износом.

Внезапное повышение или понижение температуры вызывает сокращение мышц, а умеренное тепло способствует повышению мышечной и нервной возбудимости. Однако

умеренный холод снижает силу сокращения, а при температуре ниже нуля мышцы в значительной степени теряют свою возбудимость, не обязательно становясь жесткими.

При хорошем кровоснабжении мышцы сокращаются без усталости, но если кровоснабжение прекращается, они быстро теряют свою возбудимость и становятся жесткими. Чем больше мышца используется в умеренных количествах, тем больше она развивается, но после выполнения определенного объема работы она истощается, теряя свою раздражительность или способность реагировать на раздражители, а затем становится жесткой. Такая усталость вызвана выработкой определенных ядовитых продуктов обмена, которые оказывают парализующее действие на нервы и обычно постепенно выводятся с кровью, но иногда, если их выделяется слишком много, накапливаются слишком быстро, чтобы кровь могла полностью их удалить. Обычно сначала истощается нерв, а затем мышечная ткань. До тех пор, пока мышца связана с нервной системой, она реагирует на раздражители, но когда нерв устает, дегенерация происходит быстрее. На самом деле степень истощения определяется несколькими факторами, такими как связь с центральной нервной системой, колебания температуры, кровоснабжение и функциональная активность, причем этот процесс происходит быстрее у теплокровных животных, чем у холоднокровных.

Реснички. Некоторые движения выполняются тканью, которая не является мышечной, как в случае ресничек, прикрепленных к клеткам дыхательных путей, которые лежат плоско на свободной поверхности, а затем взмахивают вперед, служа в воздушных клетках для поддержания движения воздуха, а в трубках — для отправки секретов снизу вверх и наружу и для предотвращения попадания инородных тел. Реснички также встречаются в женских половых путях, где они помогают прохождению яйцеклетки из яичника в матку. Они действуют совместно, хотя, по-видимому, не управляются нервной системой. Как и в случае с белыми кровяными тельцами, движение которых также не является мышечным, изменения, происходящие в реснитчатом эпителии, вероятно, примерно такие же, как и в мышечной ткани, то есть сократительные.

Кровь. — Большинство описанных выше тканей получают питание с кровью, которая циркулирует по организму в системе полых трубок, артериях и венах, откуда она распределяется с помощью лимфатической системы. Однако в эпидермисе, эпителии, ногтях, волосах, зубах и роговице глаза кровеносных сосудов нет. Сосуды, которые несут кровь от сердца, называются артериями, а те, которые возвращают ее, — венами. Первые начинаются как крупные сосуды и постепенно уменьшаются в размере; вторые начинаются как мелкие сосуды и образуют все более крупные стволы по мере приближения к сердцу.

Артерии имеют три слоя: 1. тонкий серозный слой, внутренний или интима; 2. средний или мышечный слой и 3. внешний слой соединительной ткани. Средний слой является самым толстым и предотвращает разрушение стенок при поперечном разрезе. За исключением черепа (), каждая артерия заключена в оболочку вместе со своей веной или венами (*venae comites*). Обычно артерии занимают защищенное положение и имеют прямой ход. Однако в тех случаях, когда сосуд должен приспосабливаться к движениям какой-либо части тела, он может быть изогнутым, как, например, лицевая артерия, которая изгибается, чтобы обеспечить движения челюсти. Они анастомозируются или свободно сообщаются друг с другом, способствуя таким образом равномерному распределению и давлению и обеспечивая хорошее кровообращение даже после облитерации крупного сосуда.

Вены, как и артерии, имеют три слоя, но они не такие толстые, а мышечный слой не так сильно развит, поэтому их стенки разрушаются при разрезе и не обладают эластичностью. На поверхности многих вен имеются сужения, обусловленные наличием клапанов. Эти

клапаны образованы полулунными складками слизистой оболочки и расположены парами. Они служат для предотвращения обратного тока крови, циркуляция которой в венах происходит медленно.

Существует две группы вен: поверхностные и глубокие, которые сообщаются друг с другом. Фактически, все вены, большие и малые, очень свободно анастомозируются, особенно в черепе и шее, где обструкция привела бы к серьезным проблемам, по всему спинному мозгу, а также в брюшной полости и тазу. Глубокие вены сопровождают артерии в их оболочке (), в то время как поверхностные вены имеют более толстые стенки и проходят между слоями поверхностной фасции под кожей, заканчиваясь в глубоких венах. В черепе венозные каналы имеют форму синусов, образованных разделением слоев твердой мозговой оболочки, с эндотелиальной выстилкой, которая является продолжением выстилки вен.

Капилляры являются промежуточным звеном между артериями и венами, конечным разделением артерий и первым источником вен. Это крошечные сосуды с одной оболочкой, непрерывные с самой внутренней оболочкой как артерий, так и вен и состоящие практически из одного слоя клеток с небольшим количеством соединительной ткани между ними. Они распространяются в виде обширной сети по всем тканям, образуя сплетения, и особенно многочисленны там, где кровь необходима для других целей, помимо местного питания, как, например, в железах, выделяющих секрет. Их диаметр настолько мал, что красные кровяные тельца вынуждены проходить по одному и даже в этом случае могут деформироваться. Поскольку в их стенках нет мышечной ткани, они не имеют способности сокращаться. Однако их стенки, как и стенки более мелких артерий и вен, пористые, и благодаря этой свойству они играют важную роль в экономике, поскольку в них происходит обмен между тканями и кровью.

Артерии в целом переносят свежую окисленную кровь, а вены — кровь, в которой кислород в основном уже израсходован и которая содержит отходы жизнедеятельности. Однако в легочной системе все наоборот: легочные артерии переносят так называемую венозную кровь из сердца в легкие для окисления, а вены возвращают кровь после того, как она получила новый запас кислорода.

Насосная функция крови через артерии поддерживается сокращениями мышечной оболочки, в то время как эластичная ткань, которой она содержит определенное количество, придает эластичность стенкам и позволяет им растягиваться и таким образом приспособливаться к большему кровотоку, который закачивается в них при каждом ударе сердца. Стенки вен не имеют способности сокращаться, и кровь проталкивается через них скорее под действием силы тяжести и артерий, чем под действием собственной силы.

Стенки всех сосудов питаются кровеносными сосудами во внешнем слое, известными как *vasa vasorum*, а нервы, регулирующие работу артерий, являются вазомоторными нервами из вазомоторного центра в продолговатом мозге. Из этого центра постоянно поступает достаточный импульс к кровеносным сосудам, чтобы поддерживать их в несколько сокращенном состоянии, то есть в тонусе, который увеличивается или уменьшается по мере уменьшения или увеличения кровотока.

Лимфатическая система. **Лимфатическая система** также распространяется по всему телу и состоит из системы каналов, пространств и желез, очень тесно связанных с кровеносной системой и содержащих жидкость, называемую лимфой. Система состоит из трех основных частей: 1. лимфатические пространства, которые представляют собой открытые пространства без определенных стенок в соединительной ткани тела, чаще встречающиеся вблизи артерий и вен, особенно среди капилляров; 2. лимфатические капилляры или мелкие

сосуды, соединяющие лимфатические пространства; и 3. лимфатические сосуды, которые делятся на глубокие и поверхностные, причем последние сопровождают поверхностные вены на поверхности тела, а первые — глубокие кровеносные сосуды.

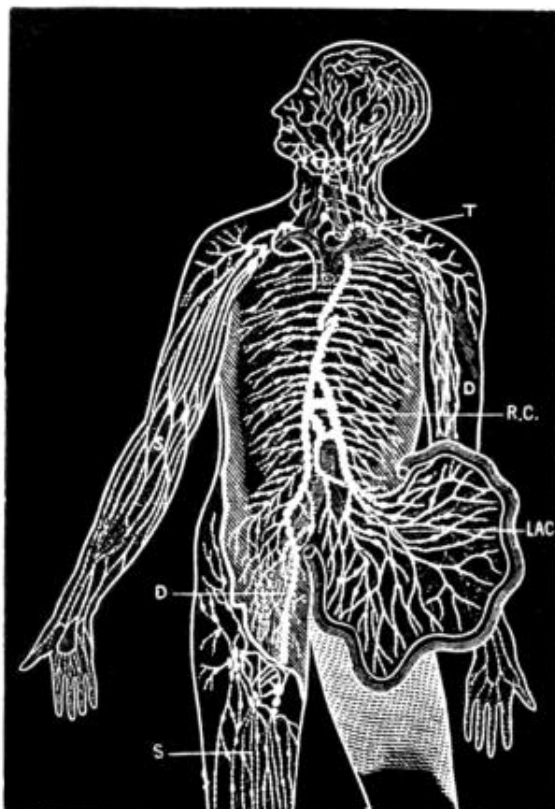


Рис. 7. — Схема, показывающая ход основных стволов абсорбирующей системы: лимфатические сосуды нижних конечностей (D) соединяются с молочными сосудами кишечника (LAC) в рецептакуле хилия (R.C.), где начинается грудной проток. Поверхностные сосуды показаны на схеме на правой руке и ноге (S), а глубокие — на левой руке (D). Железы показаны группами. Малый правый проток открывается в вены на правой стороне. Грудной проток открывается в соединение крупных вен левой стороны шеи (T). (Уео.)

Лимфатические пространства, как правило, небольшие, хотя есть некоторые крупные серозные полости, такие как брюшная полость, которые можно считать расширенными лимфатическими пространствами.

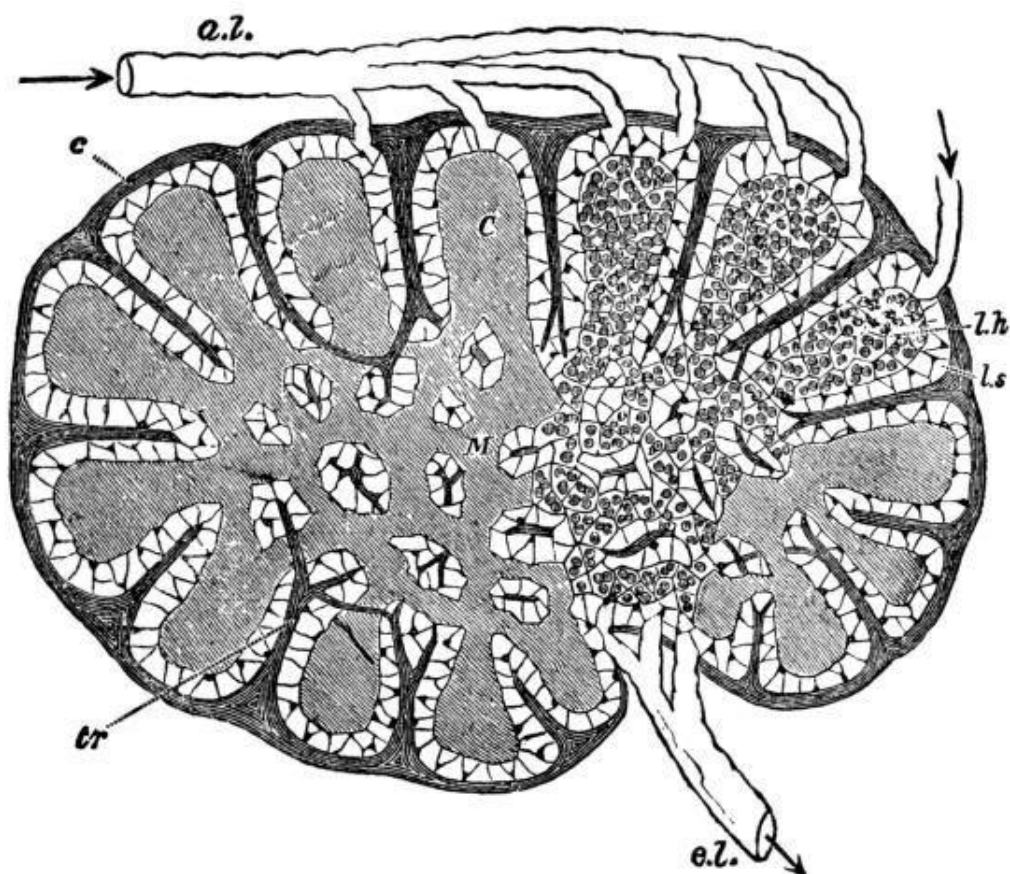


Рис. 8. — Схема лимфатической железы, показывающая афферентные (а. л.) и эфферентные (е. л.) лимфатические сосуды; кортикальное вещество (С); медуллярное вещество (М); волокнистая оболочка (с); трабекулы (tr), направленные в вещество железы, где они ветвятся, а в медуллярной части образуют ретикулум; трабекулы окружены лимфатическим путем или синусом (l. s.), который отделяет их от аденоидной ткани (l. h.). (Sharpey.)

Лимфатические сосуды имеют тонкие прозрачные стенки с тремя слоями, как и артерии, хотя и гораздо более тонкие, и анастомозируются даже более свободно, чем вены. Они имеют бусинообразный вид из-за наличия многочисленных клапанов, которые образуют сужения на их поверхности. Правый лимфатический проток, длиной всего около одного дюйма, дренирует все лимфатические сосуды правой половины верхней части туловища, головы и шеи, в то время как грудной проток дренирует сосуды остальной части тела. Последний, который является самым крупным сосудом лимфатической системы (), начинается напротив второго поясничного позвонка с луковицеобразного резервуара для лимфы или хилуса (), рецептакулум хилу, и проходит вверх вдоль позвоночника на расстояние около 18 дюймов до седьмого шейного позвонка, где вместе с правым лимфатическим протоком впадает в левую подключичную вену в месте ее соединения с внутренней яремной веной, устанавливая таким образом прямую связь между лимфатическими пространствами и венозной системой. Отверстия обоих сосудов защищены полулунными клапанами, предотвращающими обратный ток крови.

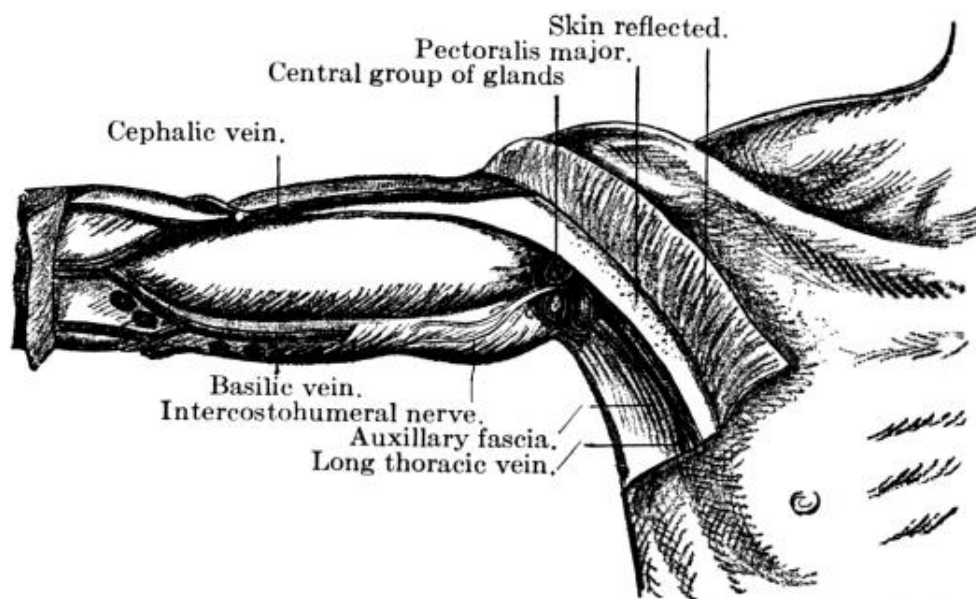


Рис. 9. Центральные (поверхностные) лимфатические железы подмышечной впадины. (По Leaf.)

Лимфатические железы представляют собой небольшие овальные железистые тела, расположенные здесь и там вдоль лимфатических сосудов. Перед входом в одну из них сосуд разбивается на несколько афферентных сосудов, которые образуют внутри сплетение, а затем снова выходят в виде нескольких эфферентных сосудов, которые вскоре объединяются, образуя один ствол. Эти железы расположены главным образом в брыжееке, вдоль крупных сосудов, а также в средостении, **подмышечной впадине**, шее, локте, паху и подколенной впадине.

Лимфа различается по своему характеру в зависимости от места, будучи немного более густой и опалесцирующей в молочных протоках (), как называются лимфатические сосуды тонкого кишечника, особенно во время пищеварения, когда присутствует жир. Здесь она называется хилусом. В остальных случаях это, как правило, прозрачная, слегка опалесцирующая жидкость, которая из-за присутствия фибрина свертывается, когда ее извлекают из организма и оставляют в покое. Фактически, по своему составу она очень похожа на плазму крови, и, поскольку она также содержит определенное количество кровяных телец или лейкоцитов, которые соответствуют белым кровяным тельцам, она практически является кровью без красных кровяных телец. Эти лейкоциты обладают значительной способностью к амебоидному движению, и некоторые считают, что они играют важную роль в усвоении пищи.

Благодаря внутрикапиллярному давлению лимфа проникает в лимфатические пространства и омывает ткани, а затем снова уносится лимфатическими сосудами. Количество транссудации определяется кровяным давлением — чем выше давление, тем больше транссудация — и увеличивается под воздействием некоторых органических процессов, происходящих в клетках стенок сосудов. В процессе транссудации определенное количество твердых веществ проходит через стенку сосуда, и вполне вероятно, что некоторые белковые элементы могут таким образом переноситься из кровеносных сосудов в лимфатические, хотя они не проходят через капиллярную стенку так легко, как другие вещества. Некоторая часть лимфы, вероятно, также образуется под действием самих тканей, хотя этот процесс не изучен.

Все мышечные движения, активные или пассивные, включая дыхательные движения, способствуют продвижению лимфы под давлением, а клапаны сосудов предотвращают ее обратный ток. Кроме того, ее поток идет от капилляров к венам или от области высокого давления к области более низкого давления. Вероятно, также происходит некоторое сокращение стенок самих сосудов, и постоянное образование лимфы способствует ее продвижению. Однако, если происходит препятствие циркуляции, возникает противодействие, которое вызывает слишком сильную транссудацию (). В этом случае конечность становится опухшей, бледной и, как правило, холодной. При надавливании () на нее остается вмятина, поскольку давление выталкивает лимфу, а циркуляции, которая могла бы вернуть ее обратно, нет. Это состояние называется отеком (oedema) и возникает при заболеваниях печени, почек и сердца, обычно впервые наблюдается на лодыжках. При асците, гидротораксе, гидроцефалии, перикардальном и плевральном выпоте жидкость по своему составу соответствует лимфе, а ее большое количество обусловлено чрезмерным образованием жидкости, которая в норме присутствует в небольших количествах.

Лимфа снабжает ткани необходимыми им веществами из крови и выводит ненужные, будь то отходы или вещества, полезные для других тканей. Поскольку лимфатические сосуды поглощают определенные вещества, не нужные тканям, и транспортируют их в кровоток, их также называют абсорбентами. Фактически, лимфу можно назвать посредником между кровью и тканями.

Еще одна функция лимфы — смазывание. Так, синовиальная жидкость суставов представляет собой лимфу, а плевра и перикард содержат лимфу или сыворотку, чтобы максимально уменьшить трение между соседними поверхностями. Головной и спинной мозг не заполняют полностью полости черепа и позвоночника, а плавают на подушке лимфы, спинномозговой жидкости. Когда мозг, размер которого может увеличиваться и уменьшаться, увеличивается, он выталкивает лимфу, а когда уменьшается, лимфа возвращается.

Лимфатические железы служат защитой для соседних частей, и когда лимфа покидает железу, она становится более чистой и богатой лейкоцитами, чем когда она в нее поступала. Фактически, они фильтруют вредные вещества из лимфы и, по-видимому, также образуют белые кровяные тельца. В норме их трудно прощупать, но при заболевании, если лейкоциты не могут уничтожить или вывести яд, лимфа переносит его в железы, которые набухают и становятся болезненными. Если инфекция не тяжелая, отек спадает, и болезненность проходит через короткое время, но если она тяжелая, может произойти нагноение и образование абсцесса, и железа может даже быть разрушена, отдавая свою жизнь за здоровье этой части тела. Таким образом, рана на ноге, если она инфицирована, может вызвать раздражение и увеличение желез в колене и паху.

Лимфатические железы часто являются очагом туберкулезной инфекции, особенно в области шеи, и увеличиваются при скарлатине, тонзиллите и дифтерии. При сифилисе наблюдается общее увеличение желез, а при всех заболеваниях половых органов увеличиваются железы в паху. При злокачественных новообразованиях, таких как рак, распространение заболевания часто происходит по лимфатическим путям.

Железы. — Теперь можно сказать несколько слов о железах в целом. Они бывают двух видов: выделяющие и секретирующие, и, когда они простые, образуются в результате складывания свободной поверхности, как в случае с слюнными, желудочными и сальными железами, при этом клетки железы изменяются таким образом, что могут выполнять функцию выделения или секреции. В гроздьевидных железах железа разбивается на

множество карманов. Выделительные железы забирают из органа или его части вещества, которые изжили себя и должны быть выведены из организма, в то время как секреторные железы образуют из крови вещества, которые ранее в ней не существовали, но которые полезны для организма, такие как пtiалин слюны. Однако между этими двумя типами желез нельзя провести четкую грань, поскольку большинство желез в той или иной степени выполняют обе функции, хотя сальные и потовые железы, вероятно, являются чисто выделительными железами, а слюнные железы — почти чисто секреторными. Кроме того, железы более или менее взаимозаменяемы в своих функциях, то есть они имеют заместительную функцию, и одна железа может взять на себя и выполнять за другую то, что та по какой-то причине не может делать. При желтухе по типу « », когда происходит закупорка желчных протоков, почки помогают печени, выделяя желчь. Если одна почка удалена, другая работает за обе, а железы кожи могут помогать почкам или *наоборот*. Иногда при подавлении менструации возникает кровотечение из легких.

В целом *функция желез* является химической. Они фильтруют посредством осмоса, отбирая полезные части для секреции и бесполезные для выделения. В ходе химического действия выделяется значительное количество энергии, о чем свидетельствует давление в железах и тот факт, что их температура выше, чем температура крови. Все они работают рефлекторно, находясь под контролем центральной нервной системы. Таким образом, то, что мы едим, воздействует на нервные окончания во рту, ощущение передается в нервную систему, и импульс по моторным нервам передается в слюнные железы.

Большинство желез имеют протоки, по которым их секрет поступает в другие части тела или выводится из организма, но есть также *безпротоковые железы*, которые, хотя и, по-видимому, выполняют важную функцию в процессе метаболизма, до конца не изучены. Большинство из них, по-видимому, производят некоторое вещество, которое всасывается тканями и играет важную роль в метаболизме организма, хотя они не выделяют ничего наружу. Говорят, что они имеют внутреннюю секрецию, в то время как железы с протоками имеют внешнюю секрецию. Печень имеет обе формы секреции: желчь, которая выводится, и гликоген, который накапливается. Железы без протоков — это вилочковая железа и щитовидная железа, надпочечники и гипофиз в головном мозге.

Нервная ткань. — Нервы управляют всеми органами, мышцами и кровеносными сосудами, являясь источником всех действий и ощущений. Нервная ткань бывает двух видов: 1. серая или везикулярная, которая генерирует импульсы и принимает впечатления, и 2. белая или *волокнистая*, которая передает впечатления. Серое вещество состоит из крупных зернистых клеток протоплазмы, содержащих ядра, которые отходят множеством ветвей или дендритов. С нижней поверхности обычно отходит одна главная ветвь — *осевой цилиндрический* отросток. Эти отростки иногда образуют ветви, а иногда нет, но они образуют нервные волокна и передают импульсы от нервных клеток. Клетки отростков имеют удлинённую форму, содержат ядро и расположены вплотную друг к другу с четким сужением между ними.

Каждый осевой цилиндрический отросток окружен оболочкой, называемой *медуллярной оболочкой*, в то время как каждое нервное волокно состоит из центрального осевого цилиндрического отростка, окруженного белым веществом Шванна и заключенного в оболочку. Пучок этих волокон, обернутый волокнисто-ареолярной мембраной, называемой *нейрилеммой*, образует нерв, из которых и формируется белое вещество. Кровоснабжение обеспечивается мелкими сосудами, *vasa nervorum*.

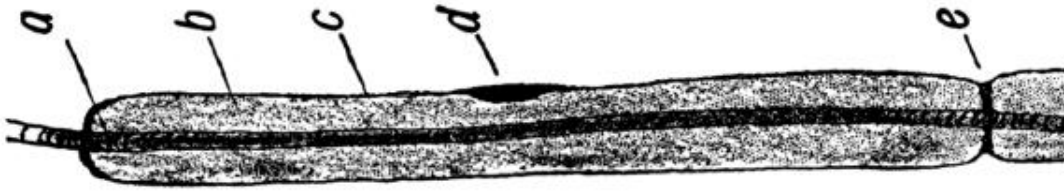


Рис. 10. — Продольное нервное волокно (схематическое изображение): *a* — осевой цилиндр; *b* — медуллярная оболочка; *c* — нейрилема; *d* — ядро; *e* — узел Ранвье. (Leroy.)

Нервы спинномозговой системы управляют жизнедеятельностью животных и связаны с произвольными действиями, в то время как нервы симпатической системы регулируют жизнедеятельность органов и совершенно независимы от воли. Как сенсорные, так и моторные нервы проходят по всему телу, в целом сопровождая артерии. Сенсорные нервы заканчиваются на поверхности в сплетениях, в концевых бугорках, расположенных в сосочках кожи, или в тактильных телецках, причем последние встречаются чаще всего там, где нет волос. Моторные нервы заканчиваются на периферии в сплетениях или концевыми пластинами. Центральные окончания моторных нервов и окончания сенсорных нервов в специальных органах, за исключением тех случаев, когда они заканчиваются в клетке, не до конца понятны.

Как и мышцы, нервы, вероятно, никогда не находятся в состоянии покоя, поскольку через них мышцы получают свой тонус. Когда нерв действует, тепло не вырабатывается и после этого в нерве не происходит никаких изменений, как это происходит в мышцах. Вероятно, нервный импульс представляет собой передачу физических, а не химических изменений () вдоль волокна, при этом атомы нерва приводятся в колебание, и колебания передаются по всей его длине. Стимуляция возникает в результате физической травмы, химического воздействия, электричества, тепла, и сигнал всегда передается к нервному окончанию. Таким образом, если коснуться нерва в локте, над «сумасшедшей костью», то покалывание ощущается в пальцах, а не в точке давления. Человек, которому ампутировали руку или ногу, часто говорит о том, что пальцы рук или ног на этой стороне холодные, или жалуется на боль в них, потому что шрам ниже места ампутации сдавливает нервы и зажимает их.

Именно через нервы люди вступают в контакт с внешним миром и оценивают размер, вес и т. д. Вся тщательная настройка мышц находится под контролем нервной системы.

ГЛАВА II. КОЖА, ЕЕ ПРИДАТКИ И ФУНКЦИИ.

Вся внешняя поверхность тела покрыта кожей, выделительным и абсорбирующим органом, который служит защитой для находящихся под ним частей и является также органом осязания. Она состоит из двух слоев: поверхностного и глубокого. Поверхностный слой, **эпидермис** или кутикула, состоит полностью из эпителиальных клеток, из которых самый глубокий слой является столбчатым и формируется на папиллярном слое **дермы**, в то время как промежуточные слои более округлые, а поверхностные — плоские. Самый глубокий слой

также содержит кожный пигмент, который вызывает разницу в оттенке кожи между индейцами, неграми и белыми людьми. Под эпидермисом, который в основном выполняет защитную функцию, находится прочная, эластичная и гибкая ткань дермы, или истинной кожи, в которой сосредоточена большая часть функций кожи. Ее поверхность покрыта сосочками, которые более многочисленны в более чувствительных частях. Каждая сосочка содержит одну или несколько капиллярных петель и одно или несколько нервных волокон, а некоторые заканчиваются овальным телом, известным как тактильное тельце. Под сосочками находится ретикулярный слой, состоящий из переплетенных полос волокнистой ткани и содержащий кровеносные сосуды, лимфатические сосуды и нервы, а также неполоватые мышечные волокна в местах наличия волос.

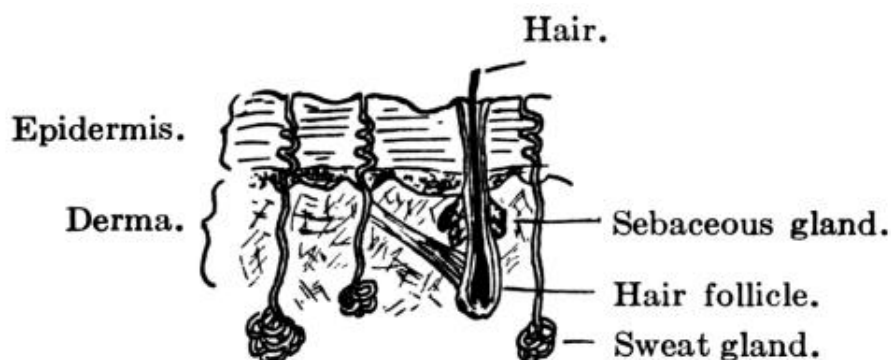


Рис. 11. — Вертикальный срез кожи.

У отверстий тела кожа заканчивается и сменяется *слизистой оболочкой*, более нежной, но состоящей в основном из тех же двух слоев: поверхностного, не кровеносного эпителия и глубокой волокнистой дермы. Она является продолжением кожи, но гораздо краснее, чувствительнее и легче кровоточит. Проходы и полости, которые она выстилает, в отличие от тех, которые выстилают серозные мембраны, сообщаются с внешней средой организма и по этой причине защищены от контакта с чужеродными веществами слизью, которая более густая и липкая, чем лимфа, увлажняющая эндотелий, находящийся на серозных поверхностях. Слизистая оболочка находится в пищеварительном канале, дыхательных путях и мочеполовой системе. В полостях, таких как желудок и кишечник, которые подвержены изменениям в объеме, она складывается в складки или рубцы. Слизь выделяется небольшими железами в оболочке.

Придатки кожи. Кожа имеет различные придатки. На тыльной поверхности последних фаланг пальцев рук и ног находятся уплощенные и ороговевшие модификации эпителия — *ногти*. Они имеют корень, вросший в борозду кожи, благодаря которому они растут в длину, и сосудистую матрицу дермы под ними, которая обеспечивает рост в толщину. Их рост в длину, по-видимому, не имеет пределов.

Волосы, которые покрывают все тело, за исключением ладоней и подошв, также являются модификацией эпителия. Каждый волос имеет луковицеобразный корень, выходящий из инволюции в эпидермисе и дерме, называемой *волосным фолликулом*, в который впадают одна или две *сальные железы*. Он поднимается произвольными мышечными волокнами и растет за счет постоянного приращения к поверхности, к которой он прикреплен. Однако этот рост, по-видимому, ограничен, и когда достигается конец его роста (), волос выпадает и заменяется другим. Роговые эпителиальные клетки, из которых состоит волос, содержат пигмент, придающий ему цвет.

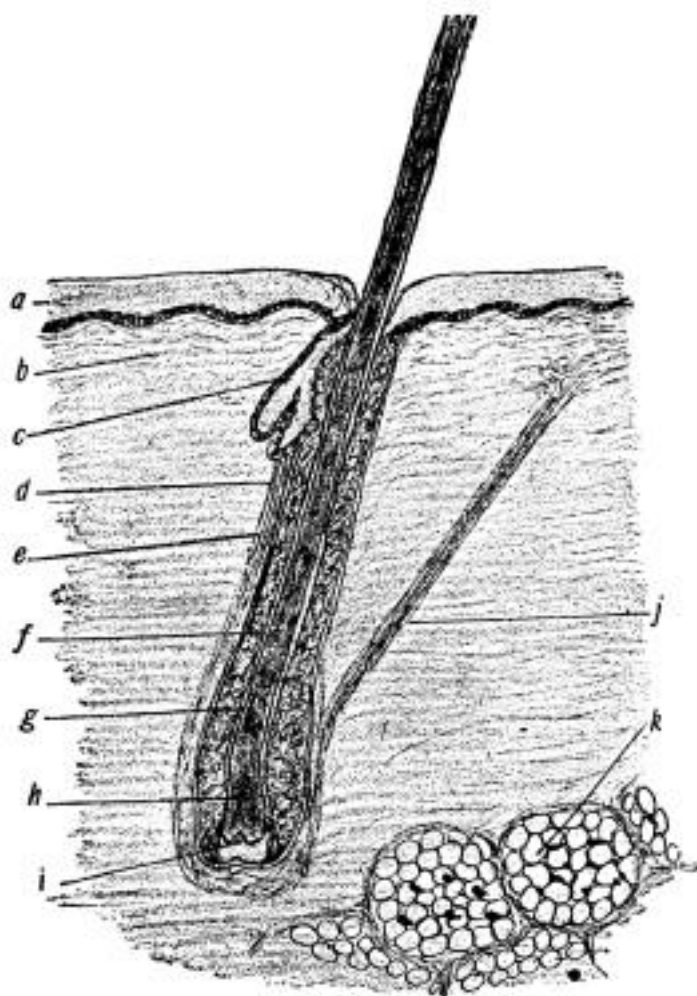


Рис. 12. Кожа и продольный срез волоса: *a* — эпидермис; *b* — корий; *c* — сальная железа; *d* — волокнистая оболочка корня; *e* — стеклянная мембрана; *f* — наружная оболочка корня; *g* — внутренняя оболочка корня; *h* — расширенный луковичевидный конец волоса; *i* — папилла волоса; *j* — arrector pili; *k* — жировая ткань. (Leroy)

Как и волосы, **сальные железы** расположены на всех частях тела, за исключением ладоней и подошв стоп. Они находятся в папиллярном слое и впадают в волосяные фолликулы, за исключением редких случаев, когда они впадают непосредственно на поверхность кожи. Они выделяют маслянистое вещество, *кожное сало*, которое является результатом дегенерации эпителиальных клеток самой железы и служит для поддержания блеска волос и мягкости и эластичности кожи.

Потовые железы, с другой стороны, чаще встречаются на ладонях и подошвах и, хотя иногда находятся в дерме, обычно расположены ниже, в подкожной клеточной ткани. Наименее многочисленны они на спине и шее. Свернувшись в нижних слоях кожи, они выделяют пот через спиралевидный выводящий проток на ее свободную поверхность.

Пот представляет собой прозрачную, бесцветную, водянистую жидкость с соленым вкусом, щелочной реакцией и характерным запахом, который варьируется в зависимости от индивидуальных особенностей. Если пот очень скудный, он может иметь кислую реакцию. Помимо воды, он содержит небольшой процент твердых веществ, таких как неорганические соли, особенно хлорид натрия, жирные кислоты, нейтральные жиры, а иногда, особенно при

некоторых заболеваниях почек, мочевины, то есть конечные продукты метаболизма главным образом крахмала и жиров. Обычно в нем также содержится некоторое количество углекислого газа, откуда и происходит выражение «кожная дыхательная функция».

Пот служит для поддержания влажности и хорошего состояния кожи, удаления отработанных, ядовитых или раздражающих веществ, а также для регулирования температуры. Как правило, он испаряется при попадании на поверхность, и в этом случае его называют невидимым или неощутимым потоотделением, но если условия атмосферы не благоприятны для быстрого испарения, например, когда воздух влажный, кожа становится влажной и появляется видимое потоотделение.

Хотя обильное кровоснабжение усиливает действие потовых желез, они регулируются определенными секреторными нервами, а не вазомоторными нервами. При холодном поте действие, вероятно, обусловлено некоторым нарушением нервного снабжения без увеличения кровоснабжения. Обычно потоотделение является рефлекторным действием, вызванным стимуляцией афферентных кожных нервов, например, под воздействием тепла, но иногда, как в случаях сильных эмоций, произвольные импульсы посылаются из мозга в спинальные центры и таким образом вызывают действие желез. Атропин обладает способностью предотвращать секрецию пота, парализуя окончания секреторных нервов, в то время как пилокарпин производит противоположный эффект аналогичным образом.

Благодаря этим потовым железам кожа занимает второе место после почек по важности выведения продуктов жизнедеятельности. Количество выделяемого пота сильно варьируется и трудно измеримо. На него влияют температура и влажность окружающего воздуха, характер и количество потребляемой пищи и жидкости, интенсивность физических нагрузок, относительная активность других органов, особенно **почек**, а также определенные психические состояния. Чем жарче, тем больше количество пота. В сырую погоду потоотделение может быть меньше, но пот не испаряется и поэтому более заметен.

Обычно температура тела человека составляет 98,6 °F. Источником тепла или температуры тела являются общий метаболизм, мышечная активность и деятельность желез, особенно печени, которая постоянно активна, поскольку кровь в печеночной вене теплее, чем в любой другой части тела. Считается, что ткани мозга также теплее, чем окружающая их кровь, а сердце и дыхательные мышцы, которые находятся в постоянной активности, отвечают за большую часть тепла тела. Таким образом, количество тепла, вырабатываемого в организме (), варьируется в разное время в зависимости от того, бодрствует человек или спит, находится в покое или активен.

Регулирование температуры. Температура регулируется колебаниями в производстве и потере тепла, причем о производстве тепла известно меньше, чем о его потере. Было подсчитано, что четыре пятых энергии тела преобразуется в тепло, а одна пятая — в работу. Поскольку минимальное количество тепла, вырабатываемое за сутки, достаточно для нагрева 10 галлонов воды от 0° до точки кипения, очевидно, что если бы не было какого-то способа отвода большей части этого тепла, тело становилось бы все горячее и горячее и в конце концов уничтожило бы себя. Однако температура, за исключением поверхности, является равномерной, тепло теряется так же быстро, как и производится (). Хотя окисление в любой точке повышает температуру крови в этой точке, это тепло переносится кровью в другие части тела, где избыток тепла отдается, а охлажденная в коже кровь поступает в более горячие внутренние части тела, чтобы охладить их и сама нагреться. Фактически тепло расходуется путем проводимости и излучения, через дыхание, потоотделение и тепло, отдаваемое моче и калу. Таким образом, в основном, от 75 до 80 процентов тепла уносится

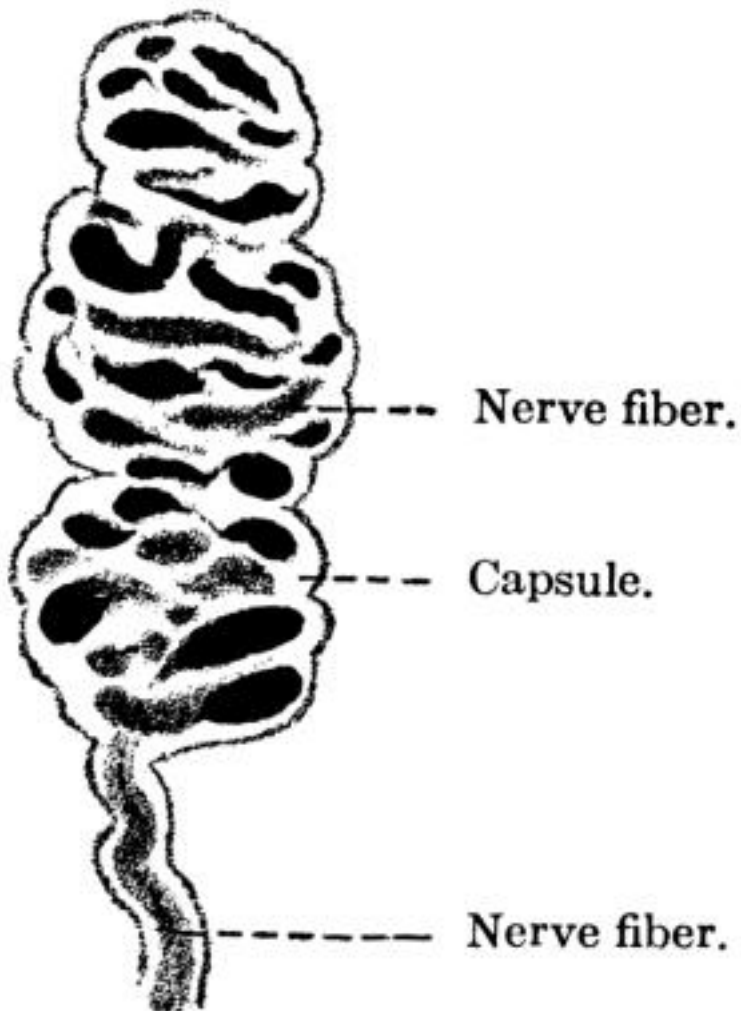
через кожу и легкие; 60–70 % теряется путем излучения в воздух и другие тела, с которыми соприкасается тело; 20–30 % теряется путем испарения пота, 4–8 % — путем нагревания выдыхаемого воздуха, мочи и кала, и 1–2 % — путем потребления холодной пищи. Излучение действует более благоприятно в прохладной среде и при движении воздуха, например в ветреный день. Теплопроводность лучше всего осуществляется в прохладном окружающем воздухе, особенно если он влажный, поскольку влажный воздух является лучшим проводником тепла, чем сухой. Испарение очень важно в жаркую погоду или в условиях, когда люди работают в жарком воздухе.

Даже у здорового человека температура может колебаться от 98,6 ° до 99,5 °, и отклонение на один-два градуса вниз или вверх не является опасным. Когда человек впервые встает утром, его температура, как правило, ниже нормы, но после еды и физических упражнений она становится нормальной и остается такой до конца дня, когда, если человек устал, она может немного подняться. Если человек устал, температура, как правило, ниже нормы. В организме также существует так называемый жизненный прилив, который достигает максимальной величины днем и вечером и минимальной — утром.

Скорость выработки тепла сильно варьируется у разных людей. Один человек использует определенное количество тканей быстрее, чем другой, то есть он живет быстрее. Кроме того, размер имеет значение, поскольку маленькое тело имеет большую поверхность по отношению к своему весу, чем большое, и поэтому должно вырабатывать такое же количество тепла с большей скоростью, чтобы поддерживать нужную температуру. Прием пищи увеличивает тепловыделение, вероятно, из-за мышечных усилий, необходимых для ее потребления. Мышечная работа является еще одним фактором. И, наконец, весь процесс производства тепла, по-видимому, находится под контролем нервной системы. Об этом мало что известно, за исключением того, что в продолговатом мозге находится тепловой центр, который играет важную роль в производстве тепла и влияние которого проявляется в случае резкого повышения температуры при болезни непосредственно перед смертью. В настоящее время считается, что лихорадка вызвана нарушением этого нервного механизма, хотя точная природа этого нарушения неизвестна.

Лихорадка — это состояние повышенной температуры тела, вызванное увеличением производства тепла или уменьшением его потери. Как правило, при любой лихорадке метаболические изменения в организме усиливаются. Поэтому при длительной лихорадке пациент истощается. Частое увеличение количества мочевины во время лихорадки свидетельствует об усилении белкового обмена. Температура при лихорадке поднимается до 106 °F, а при солнечном ударе иногда до 110 °F. За исключением солнечного удара, температура выше 106° обычно означает смерть. Пониженная температура обусловлена снижением метаболизма организма и, следовательно, уменьшением выработки тепла. Как правило, если все функции организма активны, особенно функция потовых желез, человек может подвергаться воздействию сильной жары без изменения температуры, хотя иногда в жаркий летний день () она может повышаться на полградуса-один градус. Причина теплового удара с высокой температурой неизвестна, но, вероятно, она связана с каким-то воздействием на тепловой центр в головном мозге. Тепловое истощение также вызвано длительным воздействием тепла, но обычно сопровождается пониженной температурой. Воздействие холода, например при замерзании, приводит к снижению всех метаболических процессов в организме. Температуру можно более или менее искусственно регулировать с помощью изменения рациона питания, интенсивности физических нагрузок, лекарственных препаратов и т. д.

Чувство осязания. Прежде чем перейти к обсуждению отдельных частей, стоит сказать несколько слов о чувстве осязания, поскольку оно является общим и в основном находится в коже, другие функции которой () были только что описаны. Его можно рассматривать как форму, из которой развились все другие специальные чувства, причем некоторые части тела стали более чувствительными к определенным вибрациям, чем другие, например, глаз к вибрациям света. Внутренние органы, вероятно, обладают слабым чувством осязания.



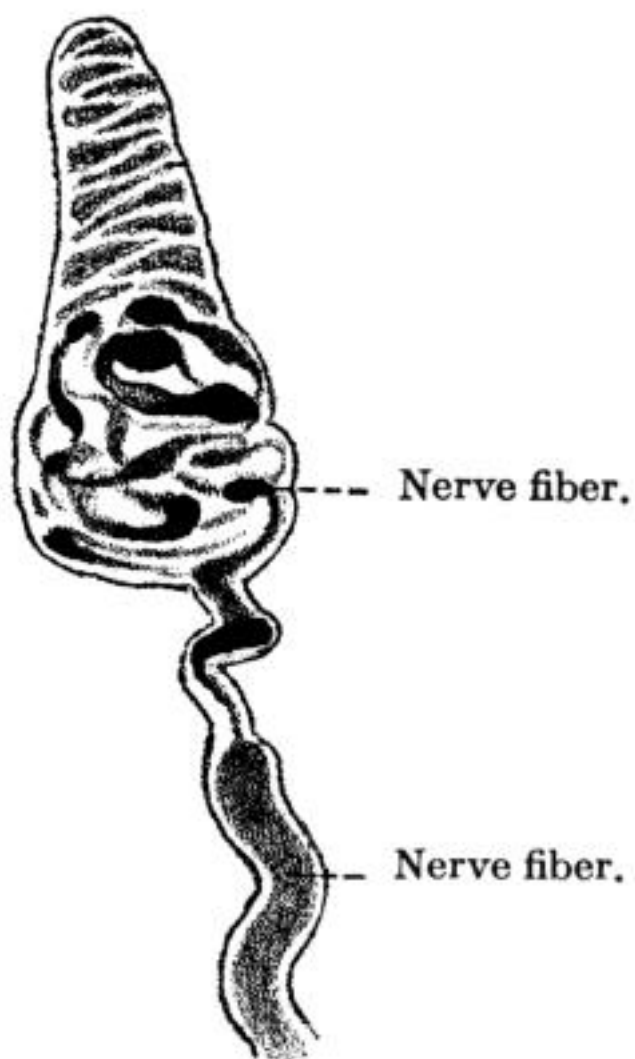


Рис. 13, 14. — Тельца Мейснера человека; $\times 750$.
(Бём, Давидов и Хубер.)

Осязание полезно только в пределах досягаемости руки, но оно дает ощущение пространства, которого не дает зрение. Оно практически определяется *осязательными телечками*, которые находятся в коже почти по всему телу, хотя в некоторых местах их больше, чем в других, и распределение телечек определяет чувствительность кожи. Эти осязательные телечки представляют собой протоплазматические тела, содержащие ядра, вокруг которых переплетены нитевидные образования из кожных нервов. Там, где эти тельца отсутствуют, важную роль играют сами волокна кожных нервов. Кончики пальцев обладают очень тонким чувством осязания, а кончик языка является самой чувствительной частью тела. Поэтому пространство во рту кажется больше, чем в других местах. При передаче ощущений осязания в мозг ощущение локализуется, и тактильное ощущение становится тактильным восприятием.

Существует три основных подразделения чувства осязания: 1. собственно осязательные ощущения или тактильные ощущения; 2. ощущения температуры и 3. ощущения боли. Чувство температуры — это передача кожей ощущений не столько определенной степени тепла или холода, сколько разницы между температурой объекта и температурой кожи. Чем дольше объект находится в контакте с кожей, тем меньше человек его ощущает, не только потому, что он становится такой же температуры, но и потому, что человек привыкает к нему.

Помимо тактильных телец, в коже, по-видимому, есть еще два других концевых органа с отдельными нервными волокнами, один для обнаружения тепла, другой — холода; ведь на теле есть места, где можно обнаружить тепло, но не холод, и *наоборот*.

Ощущения боли могут быть просто преувеличением тактильных ощущений, как в случае слишком сильного давления или слишком сильного тепла, но, по-видимому, существует также ощущение боли в коже. Говорят, что все органы обладают общей чувствительностью к боли, и любое преувеличение этой чувствительности вызывает ощущение боли. Все специальные чувства требуют определенной степени суждения при интерпретации передаваемых ими ощущений.

ГЛАВА III. ЧЕРЕП И ЛИЦО.

Интеллект и все специальные чувства, за исключением уже упомянутого чувства осязания, компактно собраны в голове, где они тщательно защищены костной тканью. Мозг покрывает череп, состоящий из восьми костей: лобной, затылочной, двух теменных, двух височных, клиновидной и решетчатой, а костей лица четырнадцать: двух носовых, двух верхних челюстных, двух слезных, двух скуловых, двух небных, двух нижних носовых раковин, vomera и нижней челюсти. В большинстве случаев кости расположены парами, по одной с каждой стороны.

Кости черепа. Череп специально приспособлен для защиты мозга, его кости плоские и плотно прилегают к его поверхности. Они имеют два слоя кости, внешний и внутренний, из которых внешний является более толстым, а между ними находится ткань, заполненная кровеносными сосудами, *диплоэ*. У младенцев, чей мозг еще не достиг полного размера, необходимо оставить возможность для роста, поэтому череп состоит из нескольких костей с взаимосцепляющимися зазубренными краями, где происходит рост, но у взрослых он образует одно цельное костное покрытие.

Линия, где соединяются края двух черепных костей, называется *швом*. Шов между лобной костью и передними краями двух теменных костей называется *коронарным швом*, шов между двумя теменными костями на вершине черепа известен как *продольный* или *сагиттальный шов*, а шов между затылочной костью и задними краями теменных костей — как *лямбовидный шов*.

Место соединения коронарного и сагиттального швов представляет собой мембранный промежуток, известный как *переднее родничок*, а *задний родничок* находится на стыке сагиттального и лямбовидного швов. Эти *роднички*, названные так из-за пульсаций мозга, которые в них можно увидеть, закрываются после рождения либо за счет расширения окружающих костей, либо за счет развития в них небольших костей, известных как *червеобразные кости*. Задний родничок закрывается в течение нескольких месяцев, а передний — к концу второго года жизни. Однако при рахите передний родничок остается открытым в течение длительного времени, иногда до четвертого года жизни.

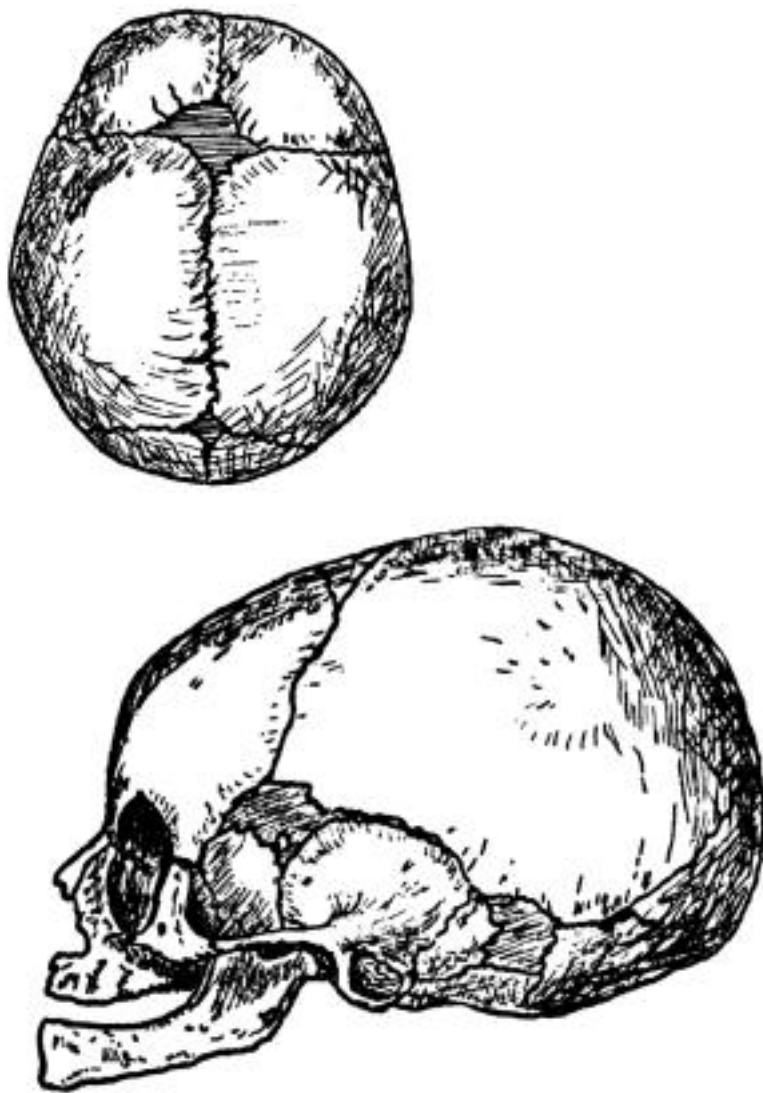


Рис. 15. Череп при рождении с швами и родничками.

Лобная кость, как следует из ее названия, образует переднюю часть головы или лоб. Она соединяется с теменными костями сверху и височными костями по бокам. На нижнем крае находятся надглазничные дуги, каждая с надглазничной выемкой или отверстием на внутреннем крае для прохождения надглазничных сосудов и нерва, который наиболее часто поражается при невралгии. Чуть выше дуг с обеих сторон находятся надбровные дуги, за которыми, между двумя таблицами черепа, расположены лобные пазухи. На внутренней поверхности лобная бороздка для продольной пазухи проходит по средней линии.

Теменные кости — это боковые кости черепа. Они соединяются друг с другом () в сагиттальном шве по средней линии вверху и соединяются с лобными и затылочными костями на обоих концах, а внизу соприкасаются с височными костями, к нижней поверхности которых частично прикрепляются височные мышцы. Эти мышцы вставляются в короноидный отросток нижней челюсти, что помогает им поднимать и оттягивать ее.

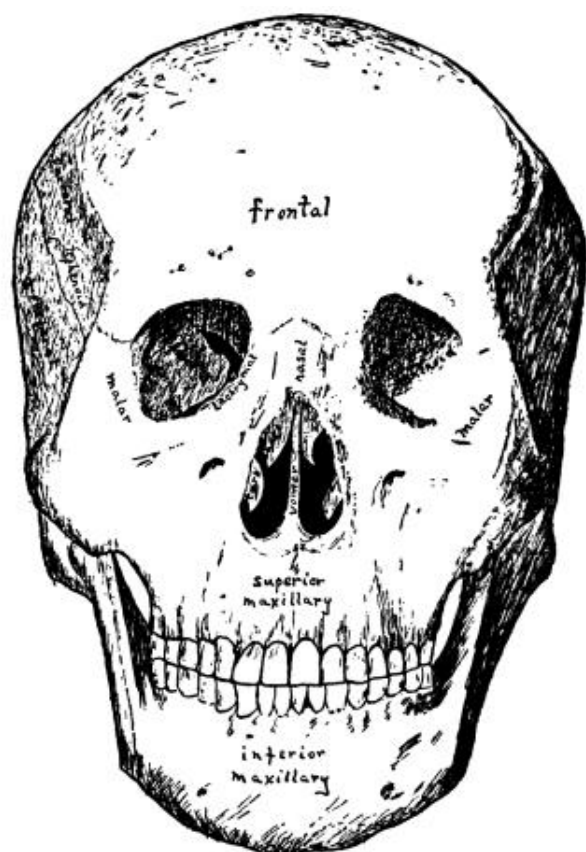


Рис. 16. — Вид черепа спереди.
(По Собоотте.)

Затылочная кость находится в основании черепа и при рождении состоит из четырех частей. В нижней, передней части находится большое затылочное отверстие — овальное отверстие, через которое спинной мозг проходит из черепа вниз в позвоночный канал. На полпути между отверстием и вершиной кости находится внешний затылочный бугорок для прикрепления затылочной связки, которая удерживает голову в вертикальном положении. Внутренняя сторона кости глубоко вогнута и разделена крестообразным желобчатым гребнем на четыре ямки, причем внутренняя затылочная бугорок () располагается в месте пересечения плеч креста. Затылочные доли головного мозга лежат в двух верхних ямках, а полушария мозжечка — в двух нижних. В желобах на гребне находятся пазухи, которые собирают кровь из головного мозга.

Затылочные и лобные мышцы, соединенные тонкой апоневрозой, покрывают всю верхнюю часть черепа и известны как *затылочно-лобная мышца*. Сзади она прикрепляется к затылочной кости, а спереди переплетается с различными мышцами лица. Это мощная мышца, которая поднимает брови, морщит лоб и тянет кожу головы вперед. На коже над ней растут длинные волосы, которые служат дополнительной защитой от ударов по черепу и резких перепадов температуры.

Височные кости — названные так, потому что волосы над ними первыми седеют с возрастом — расположены по бокам и в основании черепа и состоят из трех частей: чешуйчатой, сосцевидной и каменной. Чешуйчатая часть находится в верхней части и имеет выступающий из нижней части длинный изогнутый скуловой отросток, который сочленяется с **скуловой костью** лица и от которого отходит *жевательная мышца*, одна из главных жевательных мышц, которая прикрепляется к ветви и углу нижней челюсти. Чуть выше скулового отростка частично начинается *височная мышца*, а ниже находится *гленоидная*

ямка для сочленения с мыщелком нижней челюсти, задняя часть ямки занята частью околоушной железы.

Шероховатая сосцевидная часть височной кости обращена назад и служит местом прикрепления различных мышц, из которых наиболее важными являются затылочно-лобная и грудино-ключично-сосцевидная. Внутри нее находятся сосцевидные ячейки, которые сообщаются с внутренним ухом и выстланы слизистой оболочкой, продолжающейся из барабанной полости. Вероятно, они имеют какое-то отношение к слуху. У детей они часто становятся очагом воспаления (сосцевидный абсцесс) при инфекционных заболеваниях, и сосцевидный отросток приходится вскрывать, чтобы выпустить скопившийся гной. Поскольку боковой синус находится непосредственно за сосцевидным отростком, существует очень большая опасность проникновения в синус и вызова смертельного кровоизлияния.

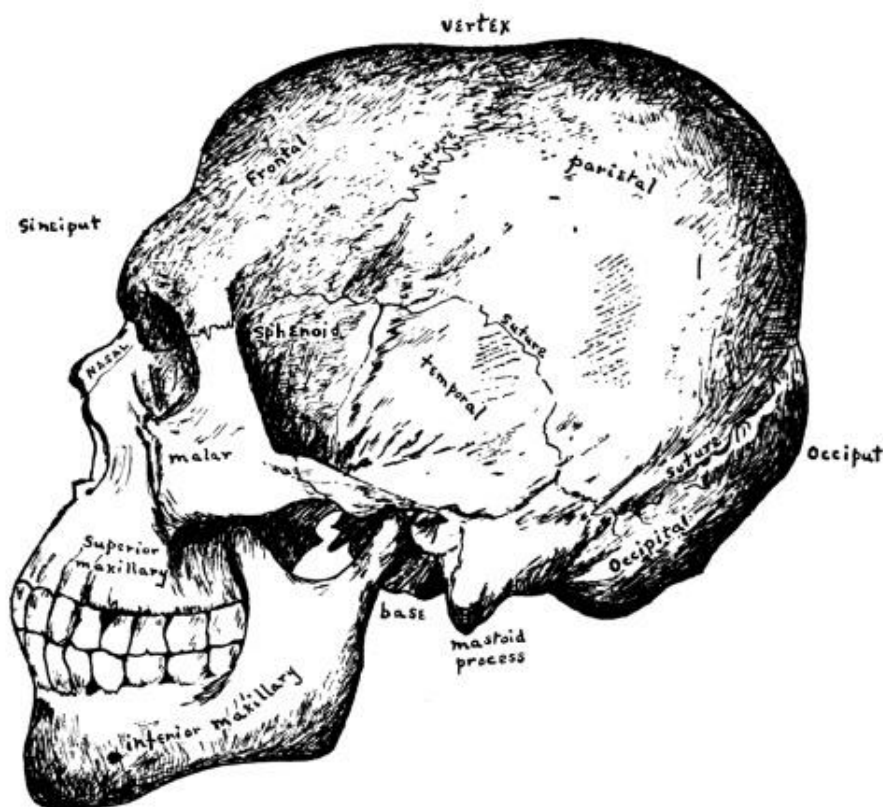


Рис. 17. — Боковой вид черепа.
(По Собоуте.)

Скальная часть, содержащая орган слуха, находится между двумя другими частями и несколько позади них, на нижнем крае височной кости, зажатая между клиновидной и затылочной костями. На ее внешней поверхности находится *наружный слуховой проход*, а снизу выступает длинный острый отросток, называемый *стилоидным отростком*, к которому прикрепляются несколько мелких мышц. В том же углу между скальной и чешуйчатой частями находится костная евстахиева труба.

Клиновидная кость, названная так потому, что в процессе развития она служит клином, расположена в основании черепа, образуя, так сказать, переднюю часть дна черепной полости (), содержащей мозг. Это большая кость в форме летучей мыши, сочленяющаяся со всеми костями черепа и многими костями лица, связывая их все вместе. Она имеет тело, два больших крыла и два меньших крыла и располагается снаружи черепа между лобной и

височной костью за скуловым отростком. У взрослого человека тело клиновидной кости выдолблено в клиновидные пазухи, в которых иногда образуется гной.

Решетчатая кость. Перед и ниже клиновидной кости и простираясь вперед к лобной кости находится решетчатая кость, последняя из костей черепа. Она состоит из горизонтальной решетчатой или ситообразной пластинки, с обеих сторон которой висят боковые массивы решетчатых клеток. К внутренней стороне этих масс прикреплены тонкие изогнутые *кости* верхней и средней *носовых раковин*, а между ними находится вертикальная пластина, образующая костную перегородку носа. От верхней поверхности решетчатой пластинки отходит еще одна вертикальная пластина, *ребень куриный*, с обонятельными бороздками по обеим сторонам для приема обонятельных лукович, нитей обонятельного нерва, проходящих вниз через отверстия решетчатой пластинки к носу. Мозг, который заполняет почти всю полость черепа, поддерживается внутри клиновидной и решетчатой костями, а снаружи защищается другими костями черепа.

Окостенение швов. — Если происходит преждевременное окостенение всех швов, возникает *идиотизм*, а при *цефалоцеле* возникает промежуток в окостенении костей, в результате чего выпячиваются мембраны или мозг. При *рахите* лоб высокий и квадратный, а кости лица слабо развиты, в результате чего голова выглядит больше, чем она есть на самом деле. При *болезни Педжета* кости увеличиваются и размягчаются. Это затрагивает голову, но не лицо, и часто первое, что замечают, — это то, что шляпа стала мала. *Краниотабес* — это истончение кости в некоторых местах, кость становится похожей на пергамент и легко сгибается. Обычно это вызвано давлением подушки или руки медсестры.

Кости лица. Кости лица служат для формирования различных черт лица, которые, в конце концов, являются лишь органами специального чувства. Множество тонких мышц контролируют мимику, которая сознательно или бессознательно отражает характер их владельца.

С хирургической точки зрения наиболее важными костями лица являются две *верхние челюстные кости*, поскольку они подвержены множеству заболеваний. Они соединяются спереди, образуя верхнюю челюсть, и вместе с скуловой костью формируют нижнюю часть глазницы. Они имеют кубовидную форму и выдолблены в виде пирамидальной полости, называемой *пазухой Хаймора*, которая открывается небольшим отверстием в средний носовой ход и которая иногда инфицируется и требует дренирования. Носовой отросток для сочленения с лобными и носовыми костями имеет на нижнем крае гребень для нижней носовой раковины, а рядом с ним, с внутренней стороны, от верхнего края вниз проходит глубокая бороздка, которая вместе со слезной костью и нижней носовой раковиной помогает формировать слезный канал для носослезного протока. Кости служат местом прикрепления многих мелких мышц, связанных в основном с носом и ртом, из которых важной является только жевательная мышца.

Две *скуловые кости* — это небольшие четырехугольные кости, которые образуют выпуклости щек и помогают формировать глазницы. Каждая из них имеет выпячивающийся назад скуловой отросток для сочленения со скуловым отростком височной кости, а верхнечелюстной отросток простирается вниз для сочленения с верхней челюстью. Здесь снова наиболее важной прикрепленной мышцей является жевательная. Если скуловая кость раздроблена, это приводит к значительной деформации.

Слезная кость — это две небольшие кости, размером и формой напоминающие ногтевую пластинку, расположенные в передней части внутренней стенки глазницы. На внешнем крае

находится бороздка, в которой располагается слезный мешок сверху и которая образует часть слезного канала снизу.

Две *кости неба* находятся в задней части носовой ямки и помогают формировать дно носа, верхнюю часть рта и глазницу. Каждая кость неба () имеет вертикальную и горизонтальную пластинки, и именно последние, соединяясь, образуют *твердое небо*. Часто в случаях заячьей губы встречается также *расщелина неба*, являющаяся результатом неполного развития. Для устранения образовавшегося в результате этого отверстия в небе, затрудняющего артикуляцию, обычно прибегают к операции, хотя иногда стоматолог устанавливает пластину над отверстием.

Носовые кости — это две небольшие продолговатые кости, которые сочленяются с лобными и верхними челюстными костями, а также друг с другом. Они образуют переносицу, остальная часть носа состоит полностью из хряща, за исключением *вомера*, кости в форме лемеха, которая является частью носовой перегородки и сочленяется по переднему краю с решетчатой костью и треугольным хрящом.

Две *нижние носовые раковины* расположены вдоль внешних стенок носовых ямок. Это тонкие кости в форме спирали, покрытые слизистой оболочкой, которые служат для нагрева входящего воздуха. Иногда, когда человек простужается, слизистая оболочка и кость тоже отекают и закрывают ноздри. Потеря обоняния при сильной простуде может быть вызвана таким отеком и последующим затруднением проникновения пахучих частиц — состояние, которое также может повлиять на вкусовые ощущения. Иногда часть кости удаляют, чтобы расширить проход, оставляя достаточное количество для нагрева воздуха.

Наконец, есть *нижняя челюстная кость* или *нижняя челюсть*. Она имеет форму подковы и две *ветви*, по одной на каждом конце. Каждая ветвь имеет передний заостренный отросток, называемый *короноидным отростком*, в который вставляется височная мышца. Сзади, отделенная от короноидного отростка сигмовидной выемкой, находится *мыщелок*, который сочленяется с гленоидной ямкой на височной кости. Ветви также служат местом прикрепления жевательной мышцы в месте ее вставки. Во взрослом возрасте ветвь почти вертикальна, но в пожилом возрасте часть челюсти, выдолбленная в альвеолы для зубов, поглощается, и угол челюсти становится очень тупым. На внутренней стороне челюсти, ближе к середине с обеих сторон, находится ямка для *подъязычной железы*, а *подчелюстная железа* расположена в ямке дальше назад с обеих сторон.

Иногда нижняя челюсть вывихивается, и если это произошло однажды, то может повториться снова, поскольку связки растягиваются.

ГЛАВА IV. ОРГАНЫ СПЕЦИАЛЬНОГО ЧУВСТВА.

Нос. Нос, орган обоняния, состоит из скелета из костей и хрящей, переносица образована двумя носовыми костями, а перегородка — вомером и треугольным хрящом. Он состоит из двух частей: *внешнего носа* и внутренних или *носовых ямок*, которые открываются на лицо передними ноздрями и в глотку задними ноздрями. Снаружи он покрыт кожей, внутри — реснитчатой слизистой оболочкой. *Пазухи* имеют нижние носовые кости вдоль своих

внешних стенок и делятся на три части, известные как *верхний, средний и нижний носовой ход*, причем средний соединяется с пазухой Хаймора, а в нижний носовой ход впадает слезный канал. Существует много мелких мышц, которые практически не используются, хотя при форсированном дыхании, например при пневмонии, когда задействуются все средства, помогающие дыханию, даже крылья носа или ноздри заставляются применять всю свою мышечную силу, чтобы обеспечить поступление большего количества воздуха.

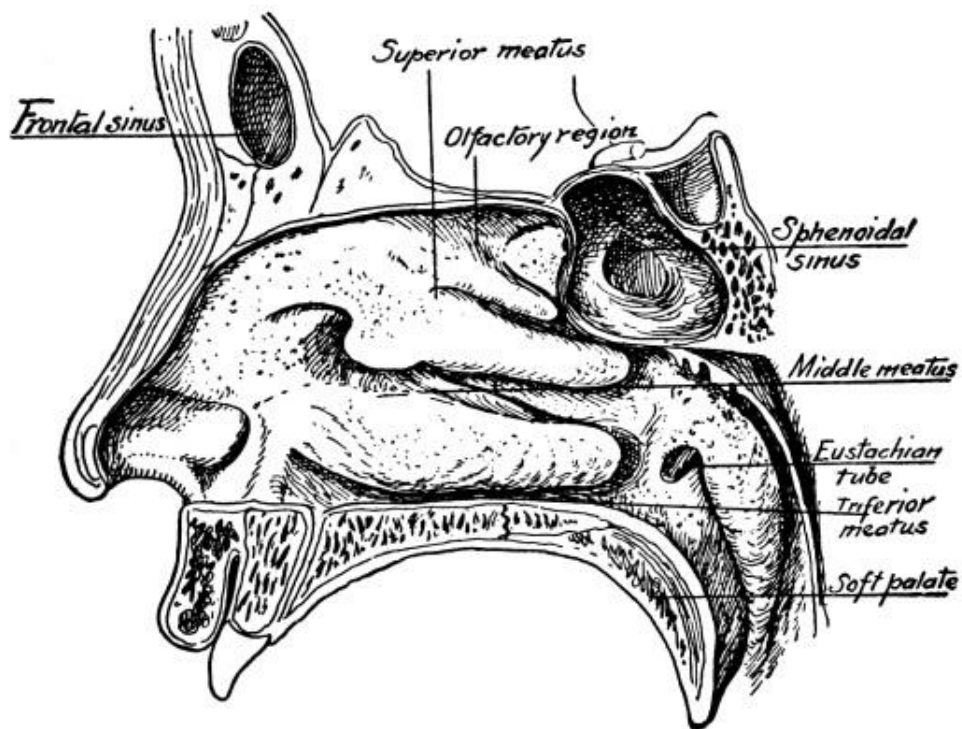


Рис. 18. Носовая полость.
(По Соботте.)

Не только большая часть воздуха вдыхается через нос и нагревается при прохождении через него, но нос является органом обоняния и благодаря особым свойствам своих нервов защищает легкие от вредных газов и помогает различать вкусы. *Обонятельные* или *первые черепные нервы*, выходя из мозга, лежат на нижней поверхности лобной доли и опираются на решетчатую кость в так называемом *обонятельном тракте*. Каждый нерв заканчивается луковицеобразным окончанием, называемым *обонятельной луковицей*, которая опирается на решетчатую пластинку и посылает небольшие терминальные волокна вниз, чтобы распределиться по носовым полостям, особенно в верхней половине перегородки носа, верхней части носа и передней и средней носовых раковинах. В слизистой оболочке верхней полости носа находятся специально модифицированные эпителиальные клетки, называемые *обонятельными клетками*, которые играют важную роль в передаче запахов. Поэтому, когда человек хочет особенно хорошо почувствовать запах, он вдыхает его.

Вероятно, *ощущение запаха* вызывается вдыханием в нос пахучих частиц, содержащихся в атмосфере, которые воздействуют на обонятельные клетки, которые передают импульсы обонятельному нерву и, таким образом, в мозг. В то время как определенное количество влаги в носовой полости, по-видимому, необходимо для точности обоняния, ее избыток или недостаток мешают ему. Слизистая оболочка также обладает определенной способностью различать разные запахи одновременно, хотя эта способность сильно варьируется у разных людей, и один запах часто полностью перебивает все остальные.

Хрящ под переносицей иногда поражается при *сифилисе* и *раке*, а *волчанка* часто начинается с носа. *Искривление перегородки* может перекрыть доступ воздуха с одной стороны носа, что также может быть вызвано *полипами*, обычно расположенными на костях носовых раковин (). Оба состояния легко поддаются лечению. *Носовое кровотечение*, хотя и не представляет серьезной опасности, может быть опасным для взрослых.

Рот. Рот имеет большое значение как вход для свежего воздуха в легкие, когда носовые ходы по какой-либо причине заблокированы, и как резонансная камера, из которой исходит голос, главное средство общения человека со своими собратьями. Однако его главная ценность, пожалуй, заключается в том, что он является преддверием пищеварительного канала. Это овальная полость, выстланная слизистой оболочкой и ограниченная спереди *губами*, по бокам *щеками*, снизу дном и языком, а сверху — передней частью *твердого неба* и задней частью *мягкого неба*, с *язычком*, свисающим с последнего, как занавес между ртом и глоткой. Форму рту придают кости верхней и нижней челюсти, а его размер изменяется при опускании и поднимании нижней челюсти, которая довольно свободно подвижна.

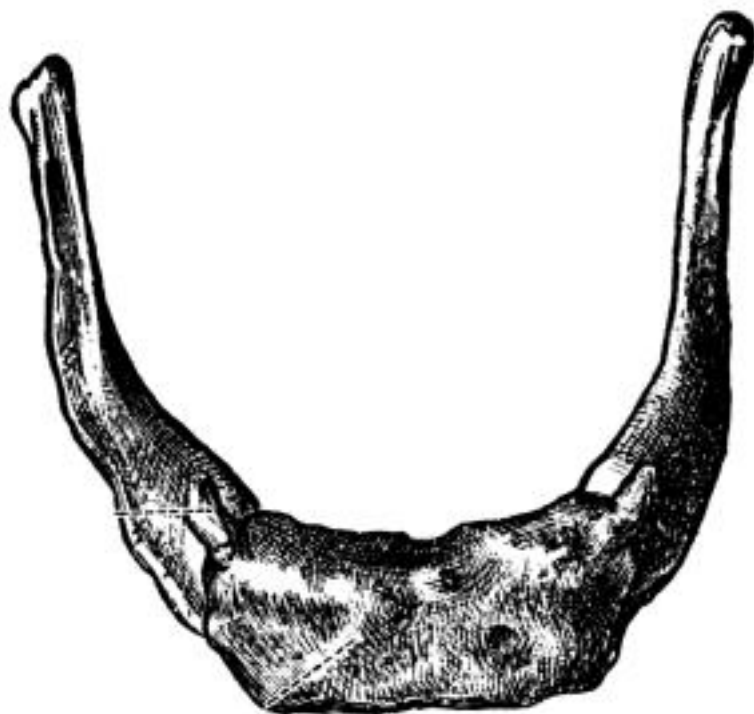


Рис. 19. Подъязычная кость. (Toldt.)

В задней части рта, у входа в глотку, находятся *передняя* и *задняя опоры* глотки, которые содержат мышечную ткань, а между ними с обеих сторон расположены плотные скопления лимфоидной ткани — *миндалины*. Дно рта в основном формируется *языком*, который полностью заполняет пространство между нижними зубами (). Его основание или корень направлено назад и вниз и прикреплено мышцами к подъязычной кости и нижней челюсти, причем *подъязычная кость* представляет собой кость в форме подковы, расположенную чуть ниже и как бы внутри нижней челюсти. Основание языка также прикреплено к надгортаннику, а по бокам — к мягкому небу с помощью передних столбов. За исключением основания и задней части нижней поверхности, язык свободен, но складка слизистой оболочки, *уздечка*, удерживает его несколько впереди. Таким образом, он обладает большой подвижностью и служит вспомогательным органом при артикуляции, жевании и глотании.

Зубы. Зубы, прочно вросшие в обе челюсти, являются природным инструментом для первичной подготовки пищи к пищеварению путем разрывания и измельчения. *Резцы*, расположенные спереди, имеют широкие острые края для разрезания пищи. Далее идут клыки с острым концом для разрывания пищи, а сзади находятся *коренные зубы* с широкой плоской вершиной для измельчения.

Существует два набора зубов: 1. *временные* или *молочные зубы*, которых насчитывается двадцать — четыре резца, два клыка и четыре моляра в каждой челюсти — которые появляются в возрасте от шести месяцев до двух лет, и 2. *постоянные зубы*, которых насчитывается тридцать два — четыре резца, два клыка, известные как *глазные зубы* в верхней челюсти и *желудочные зубы* в нижней челюсти, четыре премоляра, названные так потому, что у них два бугорка, в то время как у моляров их четыре или пять, и шесть моляров в каждой челюсти — которые появляются в возрасте от шести до двадцати одного года. Первыми появляются два нижних средних резца, которые появляются в возрасте шести месяцев. Последними появляются *зубы мудрости*, самые задние из моляров, которые появляются в возрасте двадцати одного года или около того.

Каждый зуб состоит из коронки или тела над десной, шейки и корня внутри десны. Тело состоит из дентина или слоновой кости с тонкой эмалевой оболочкой и содержит *пульпу*, соединительную ткань, содержащую много нервов. Начиная с шейки и покрывая корень, находится слой цемента или настоящей кости.

Чувство вкуса. Чувство вкуса находится главным образом в так называемых *вкусовых рецепторах*, которые заполнены *вкусовыми клетками* и находятся в сосочках языка, главным образом в *окружных сосочках* в задней части языка, которые немногочисленны и расположены в форме буквы V. Некоторая способность к ощущению вкуса есть также в кончике и по бокам языка, но очень мало в верхней поверхности или спинке. Можно различить только пять особых вкусов: горький, сладкий, кислый, терпкий и соленый, но иногда можно различить более одного вкуса одновременно, например, горький и сладкий. Каждый человек может различать разные вкусы, но эта способность варьируется у разных людей и в разных условиях. Некоторые вкусы, кажется, лучше различаются в определенных местах, например, сладкий — на кончике языка, а горький — в задней части языка. Кроме того, вкусовое восприятие в значительной степени зависит от обоняния, особенно в случае ароматических и пикантных веществ, которые на самом деле не пробуются на вкус, а ощущаются обонянием. Если зажать нос и закрыть глаза, то по вкусу невозможно определить, ешь ли ты лук или яблоко. Это приводит к привычке зажимать нос при приеме вызывающих тошноту лекарств.

Чтобы почувствовать вкус, вещество должно быть в растворе. Трение о язык, губы или щеку усиливает вкусовые ощущения. Температура 100 °F способствует вкусу, в то время как сильная жара и сильный холод его ухудшают.

Вероятно, существует по крайней мере два вкусовых нерва: язычная ветвь тройничного нерва (пятого черепного нерва) и вкусовая ветвь языкоглоточного нерва.

Наряду с вкусовым ощущением, в ротовой полости есть и другие чувства, которые играют важную роль, такие как *давление* и *ощущение тепла и холода*, и часто бывает трудно отличить их от чистого вкусового ощущения, которое, по сути, всегда сопровождается ими.

Слюнные железы. По обеим сторонам рта расположены три гроздевидные железы, отвечающие за выделение *слюны*, которая служит для размягчения и смазывания пищи, а также частично для переваривания крахмала с помощью фермента слюнной железы () —

птиялина. *Околоушная железа* является самой большой и расположена ниже и перед ухом, открываясь протоком *Стенсена*. *Подчелюстная железа* расположена ниже челюсти сзади с обеих сторон, а ее проток — проток *Уортона*. *Подъязычная железа* расположена под слизистой оболочкой дна рта и открывается восемью-двадцатью крошечными протоками рядом с уздечкой, протоками *Ривинуса*. Активность желез зависит от кровоснабжения: чем больше крови, тем выше их активность.

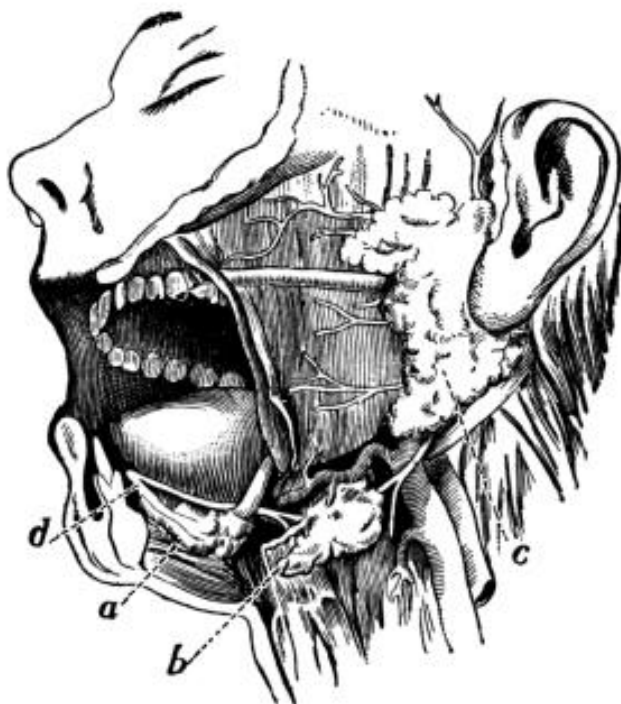


Рис. 20. — Препарирование боковой части лица с отображением слюнных желез: *a* — подъязычная железа; *b* — подчелюстная железа с протоком, открывающимся на дне ротовой полости под языком в точке *d*; *c* — околоушная железа и ее проток, открывающийся на внутренней стороне щеки. (По Уео.)

Мандалки. Мандалки различаются по размеру, при *тонзиллите* они опухают и могут даже соединяться по средней линии. Их часто удаляют. При их увеличении часто появляется *третья мандалка* или *аденоиды*, лимфоидное образование в задней части глотки, которое вызывает дыхание ртом днем и храп ночью. Ребенок с аденоидами испытывает нехватку воздуха, а вдыхаемый воздух не согревается. Это образование следует удалить.

Короткая уздечка языка приводит к *язычному уздечке*, которую можно устранить путем надрезания. Рак языка встречается довольно часто и требует радикальной операции. При паротите околоушные железы воспаляются и увеличиваются.

Ухо. Специальным органом слуха является ухо, которое состоит из трех частей: наружного, среднего и внутреннего уха.

Наружное ухо состоит из *ушной раковины* или расширенной хрящевой части, предназначенной для концентрации и направления звуковых волн, и *наружного слухового прохода*, частично хрящевая, частично костная, который направлен вперед, внутрь и вниз и передает звук в среднее ухо.

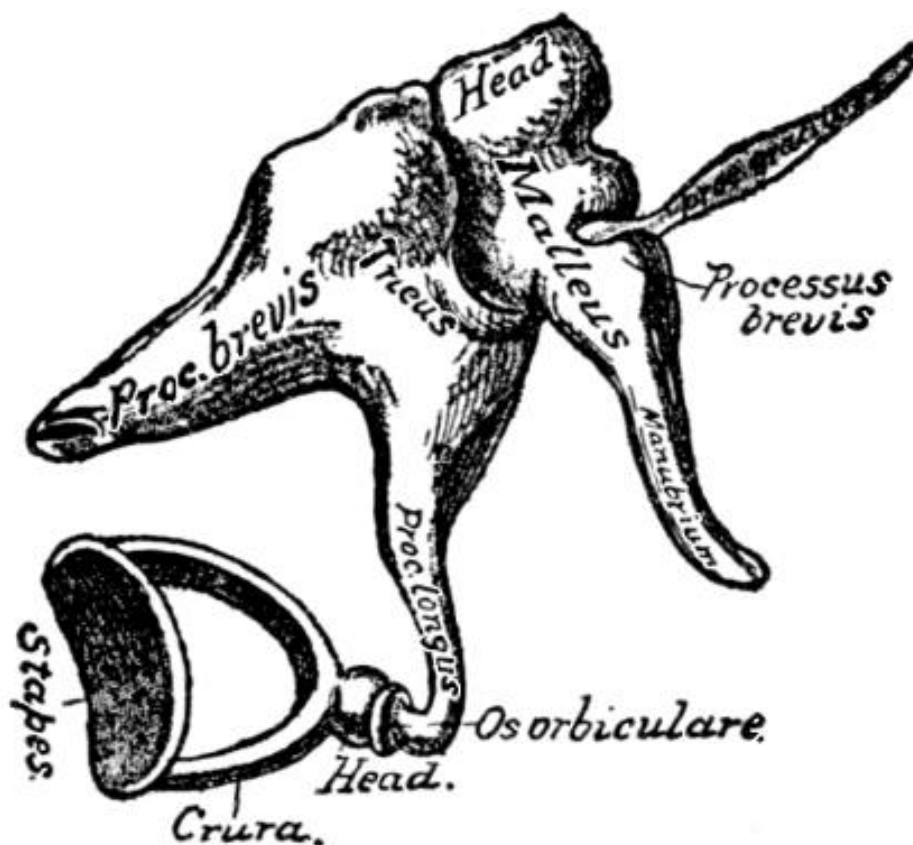


Рис. 21. Мелкие кости уха; внешний вид (увеличенный).
(По Грей.)

Среднее ухо или барабанная полость представляет собой нерегулярную полость в скалистой части височной кости. Ее внешняя стенка образована барабанной перепонкой, овальной полупрозрачной мембраной, расположенной под углом в нижней части наружного слухового прохода. Среднее ухо сообщается с внутренним ухом через овальное окно и содержит слуховые косточки: молоточек, наковальню и стремечко, которые расположены в виде подвижной цепочки от барабанной перепонки до овального окна. Молоточек, соединенный с барабанной перепонкой, сочленяется своей головкой с телом наковальни, а стремечко сочленяется своей головкой с наковальней и соединяется своим основанием с краем овального окна. Соединение между средним ухом и глоткой и выравнивание давления воздуха на барабанную перепонку с обеих сторон осуществляется с помощью [евстахиевых труб](#). Эти трубы имеют длину около полутора дюймов, снабжены ресничками и служат для транспортировки ушной серы и других веществ из уха в глотку (). Иногда при простуде или по другим причинам они забиваются, что приводит к проблемам в среднем ухе. Некоторые ячейки сосцевидного отростка также соединяются со средним ухом и могут подвергаться инфицированию, вызывая заболевание сосцевидного отростка.



Рис. 22. Внутренний вид левого костного лабиринта после удаления верхней и внешней стенок: 1, 2, 3 — верхний, задний и внешний или горизонтальный полукружные каналы; 4 — fovea hemi-elliptica; 5, fovea hemispherica; 6, общее отверстие верхнего и заднего полукружных каналов; 7, отверстие водопровода преддверия; 8, отверстие водопровода улитки; 9, scala vestibuli; 10, scala tympani; lamina spiralis, разделяющая 9 и 10. (Из Quain, по Sömmerring.)

Внутреннее ухо состоит из различных полостей, выдолбленных в камневидной части височной кости. Существует *костный лабиринт*, состоящий из центральной полости, известной как *преддверие*, трех *полукружных каналов* и *улитки*, а внутри костного лабиринта, окруженного *перилимфой*, находится *мембранный лабиринт*, имеющий аналогичную форму и заполненный *эндолимфой*. Среднее ухо соединяется с внешним ухом через *круглое* и *овальное окна*, а с внутренним ухом — через *внутренний слуховой проход*, по которому проходит восьмой черепно-мозговой нерв, или слуховой нерв, который распределяется только по внутреннему уху. Когда слуховой нерв входит в ухо через внутренний слуховой проход, он делится на две ветви (), одна из которых идет к преддверию, а другая — к *органу Корти*, группе специально модифицированных эпителиальных клеток в улитке мембранного лабиринта, которая играет очень важную роль в передаче импульсов в мозг. Нерв также разветвляется на очень мелкие ветви и распределяется практически по всей стенке лабиринта.

Ощущение слуха является результатом импульсов, передаваемых слуховому нерву и далее в слуховой центр мозга. Оно вызывается звуковыми волнами, которые распространяются по воздуху от места их возникновения и попадают во внешнее ухо. Оно собирает и отбирает звуковые волны и в определенной степени помогает определить направление, из которого исходит звук. Проходя через наружный слуховой проход, звуковые волны собираются в относительно небольшой области для передачи в среднее ухо, где с помощью барабанной перепонки они приводят в колебание цепочку слуховых косточек. Через них колебания в свою очередь передаются в овальное окно, усиливаясь в процессе. Здесь они снова поглощаются перилимфой, из которой проходят через стенку мембранного лабиринта в эндолимфу, воздействуя на эпителиальную выстилку лабиринта таким образом, что импульсы передаются в слуховой нерв, в частности в преддверие, откуда колебания поступают в улитку. Они также воздействуют на клетки органа Корти, когда проходят из

перилимфы в эндолимфу. Мембрана, покрывающая круглое окно, расслабляется и расширяется под воздействием вибраций, тем самым служа для устранения удара.

Музыкальные звуки возникают в результате ритмичных или регулярно повторяющихся колебаний, в то время как нерегулярные колебания вызывают шумы. В музыкальных звуках громкость определяется высотой или амплитудой колебаний, высота тона — длиной волны, а качество — количеством так называемых обертонов. Ощущение звука не может быть вызвано менее чем 30 колебаниями в секунду, а обычный человек не может слышать более 16 000 колебаний в секунду. Различные звуки можно различить, когда они следуют друг за другом с интервалом в одну сотую секунды.

Не все звуки проходят через ушной канал. Кости головы вибрируют и передают звук. Поэтому существуют приборы для глухих, которые вставляются в ухо, и другие, которые помещаются между зубами.

Полукружные каналы не являются необходимыми для слуха, но имеют отношение к способности человека поддерживать равновесие. Их повреждение может вызвать головокружение и потерю равновесия.

Глаз. Остается описать еще одну особенность, пожалуй, самую выразительную — глаз. Все органы чувств являются модификациями первоначальной кожной чувствительности, и зрительный нерв не более чувствителен к свету, чем любой другой нерв. Поэтому ему нужен конечный орган, чувствительный к движениям эфира, чтобы передавать впечатления от света. Этот орган находится в глазу, который не только сам по себе способен двигаться во всех направлениях, но и расположен в самой подвижной части тела — голове, которая может поворачиваться почти на полный круг. *Глазное яблоко* имеет сферическую форму и располагается в полости глазницы на жировой подушке, где оно имеет большой диапазон зрения, но надежно защищено от повреждений костными структурами, окружающими его. Впалые глаза после длительной болезни являются результатом использования организмом жира, на котором обычно покоится глазное яблоко.

Каждая *глазница* образована соединением семи костей и сообщается с полостью головного мозга через *зрительное отверстие* и клиновидную щель. Над глазницами расположены сводчатые выпуклости кожи, *брови*, из которых в продольном направлении растут несколько рядов коротких волос, которые служат для защиты глаз и ограничения количества света в определенной степени, как при хмуром взгляде.

Дополнительную защиту обеспечивают *веки*, продольные складки кожи, одна над глазом, другая под ним, которые закрываются как занавески над глазом. Под внешним слоем кожи век находится жировая ткань, а затем круговая мышца века, с помощью которой они закрываются. Их форму поддерживают тарзальные пластинки или хрящи, в глазной поверхности которых встроены *мейбомиевые железы*, секрет которых предотвращает слипание свободных краев век. Вдоль этих краев растет двойной или тройной ряд жестких волосков, *ресниц*, которые изгибаются наружу, чтобы не мешать друг другу, а также предотвращать попадание инородных тел в глаз. Внутренняя поверхность век и передняя поверхность склеры глаза покрыты слизистой оболочкой, *конъюнктивой*, которая на веках толстая, непрозрачная и сосудистая, а на глазном яблоке тонкая и прозрачная. Углы между веками называются *внутренним* и *внешним углом глаза*.

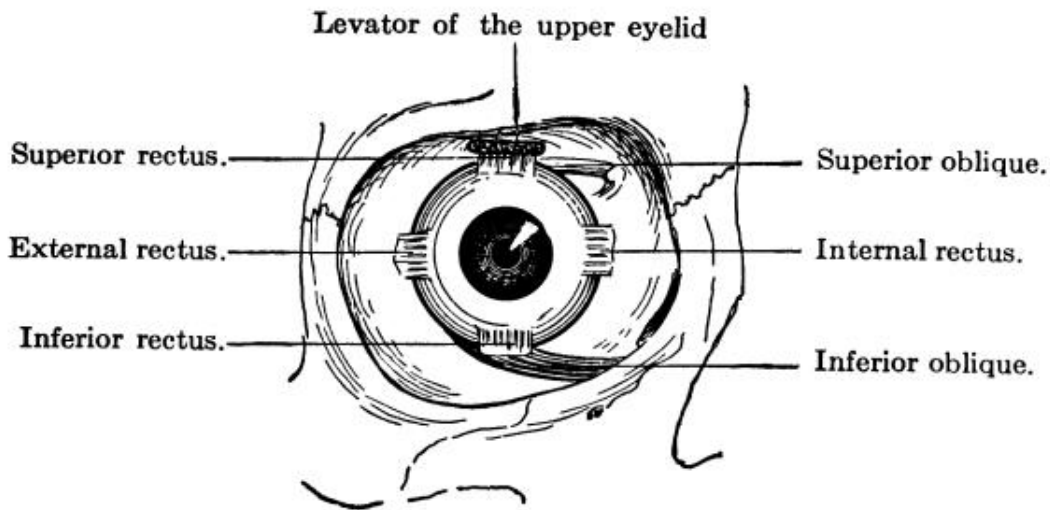


Рис. 23. — Наружные глазные мышцы. (Pyle.)

Мышцы и нервы. Глазное яблоко удерживается в нужном положении глазными мышцами, конъюнктивой и веками, а окружает его, но при этом обеспечивает свободное движение, тонкий мембранный мешок — *туника вагиналис окули*. **Верхняя и нижняя прямые мышцы** на верхнем и нижнем краях яблока поворачивают глаз вверх и вниз; внутренняя и внешняя прямые мышцы на внутреннем и внешнем краях поворачивают глаз внутрь и наружу; а **верхняя и нижняя** косые мышцы поворачивают глаз. Нервы, снабжающие эти мышцы, — это третий или двигательный глазной нерв, четвертый и шестой.

Слезная железа, которая по размеру и форме напоминает миндалину, расположена в верхней и внешней части глазницы. Она выделяет жидкость, которая увлажняет переднюю поверхность глаза и обычно отводится через слезный мешок во внутреннем углу глаза, откуда по слезным каналам поступает в нос. При избыточном выделении жидкости она переливается через нижнее веко в виде слез.

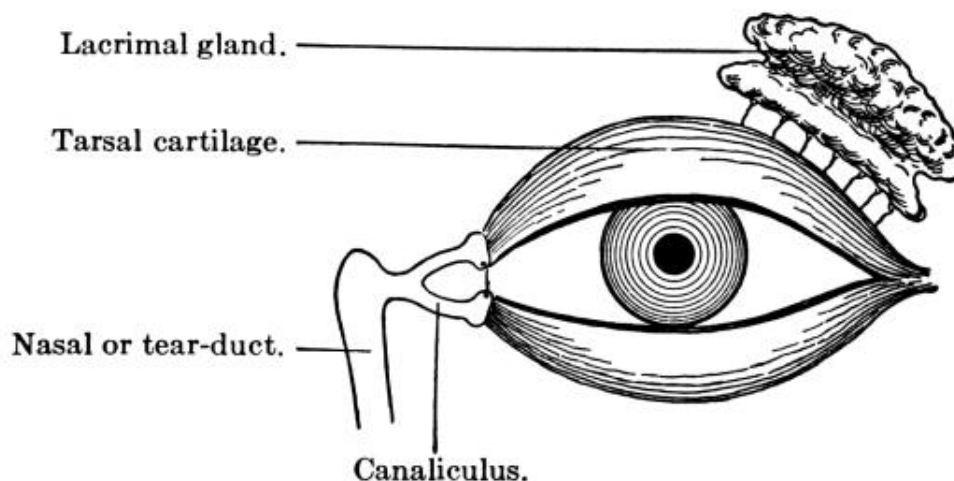


Рис. 24. Схема слезного аппарата. (Пайл.)

Слои глаза. — Мембраны или слои глаза насчитывают три: внешний или склеротический, средний или сосудистый и внутренний или чувствительный.

Склера — это довольно толстая, волокнистая защитная мембрана. Однако в месте, где она проходит перед радужной оболочкой, она более тонкая и прозрачная и называется

роговицей. Роговица немного выступает и, как бы, напоминает сегмент меньшей сферы, вставленный в остальную часть склеры.

Средний или сосудистый слой, известный как **хориоидея**, несет кровеносные сосуды для **сетчатки** или чувствительного слоя во внутреннем слое и имеет внешний слой пигментных клеток, который исключает свет и затемняет внутреннюю камеру глаза. Складки хориоидеи на ее переднем крае () содержат **цилиарные мышцы** и известны как **цилиарные отростки**, а название **радужная** оболочка дано маленькой круглой пигментированной, перфорированной, похожей на занавес мышце, расположенной прямо перед хрусталиком. Задняя поверхность радужной оболочки покрыта толстым слоем пигментных клеток, чтобы предотвратить проникновение света, за исключением центрального отверстия или **зрачка**, а ее передняя поверхность также имеет пигментные клетки, которые придают ей цвет, хотя разница в цвете глаз людей обусловлена скорее количеством присутствующего пигмента, чем его цветом: небольшое количество пигмента присутствует в голубых глазах, а большое количество — в карих и черных глазах. Изменения размера зрачка вызваны сокращениями круговых и радиальных волокон радужной оболочки: сокращение круговых волокон уменьшает зрачок, а сокращение радиальных — увеличивает. Зрачок сужается при взгляде на близкие объекты и во время сна, а расширяется при взгляде на удаленные объекты. При тусклом свете он также расширяется, чтобы пропускать больше света, а при ярком свете сужается. Внешний вид зрачка часто важен для диагностики и при этеризации.

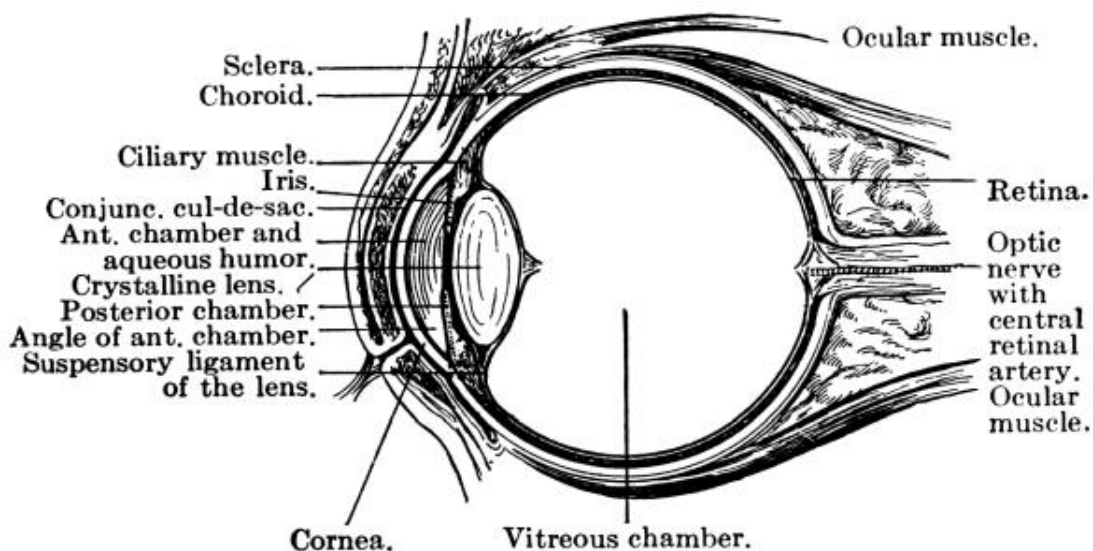


Рис. 25. Вертикальный разрез глазного яблока и век. (Пайл.)

Наконец, есть самая внутренняя **чувствительная оболочка** или **сетчатка**, которая имеет восемь слоев, внешний из которых содержит некоторые пигментные клетки, а следующий — палочки и колбочки, в которых, как предполагается, заключается сила восприятия, а ветви зрительного нерва распределены по ней во всех направлениях. Фактически сетчатка образована мембранным расширением зрительного или второго черепного нерва, специального нерва зрения, который проходит в глазницу через зрительное отверстие сзади и входит в **глазное яблоко** рядом с **желтым пятном**. Точное место, где **зрительный нерв** входит в сетчатку, нечувствительно и известно как **слепое пятно**. Однако в центре желтого пятна, которое находится в середине задней части сетчатки, находится крошечная ямка, **центральная ямка**, в которой отсутствуют все слои сетчатки, кроме палочек и колбочек, и в этой точке зрение наиболее совершенное. Поэтому она всегда обращена к рассматриваемому объекту, и когда человек хочет видеть объект отчетливо, он должен

постоянно перемещать взгляд по нему, чтобы лучи от каждой его части поочередно попадали на центральную ямку.

Непосредственно за зрачком находится *хрусталик*, довольно твердое желеобразное тело, заключенное в капсулу, которое при жизни прозрачно, а после смерти становится непрозрачным. Хрусталик имеет двойную выпуклость и удерживается на месте подвесными связками, которые берут начало от цилиарных отростков. Перед ним находится передняя камера глаза, заполненная жидкой водянистой жидкостью, называемой *водянистой влагой*, а более просторное пространство позади него, занимающее около четырех пятых всего глазного яблока, заполнено желеобразным веществом, известным как *стекловидное тело*.

Главной артерией глаза является *глазная артерия*.

Световые лучи. Глаз практически является камерой, и его основная функция заключается в отражении изображений. Хотя существует несколько преломляющих поверхностей и сред, для практических целей необходимо учитывать только роговицу. За исключением лучей, которые попадают в глаз перпендикулярно роговице, линия входа которых называется *оптической осью*, все лучи преломляются при попадании в глаз, и точка, в которой они встречаются и пересекаются за роговицей, называется *главным фокусом глаза*. Для правильной фокусировки все лучи из любой точки на объекте должны снова встречаться в общей точке на сетчатке, их *сопряженном фокусе*. В нормальном глазу все лучи от объекта фокусируются на сетчатке и образуют на ней изображение объекта, которое, как и в фотоаппарате, является перевернутым из-за пересечения лучей за роговицей. После фокусировки на сетчатке свет проходит через различные слои к слою палочек и колбочек, где происходит химическая реакция, воздействующая на мелкие волокна зрительного нерва, по которым сигнал передается в мозг.

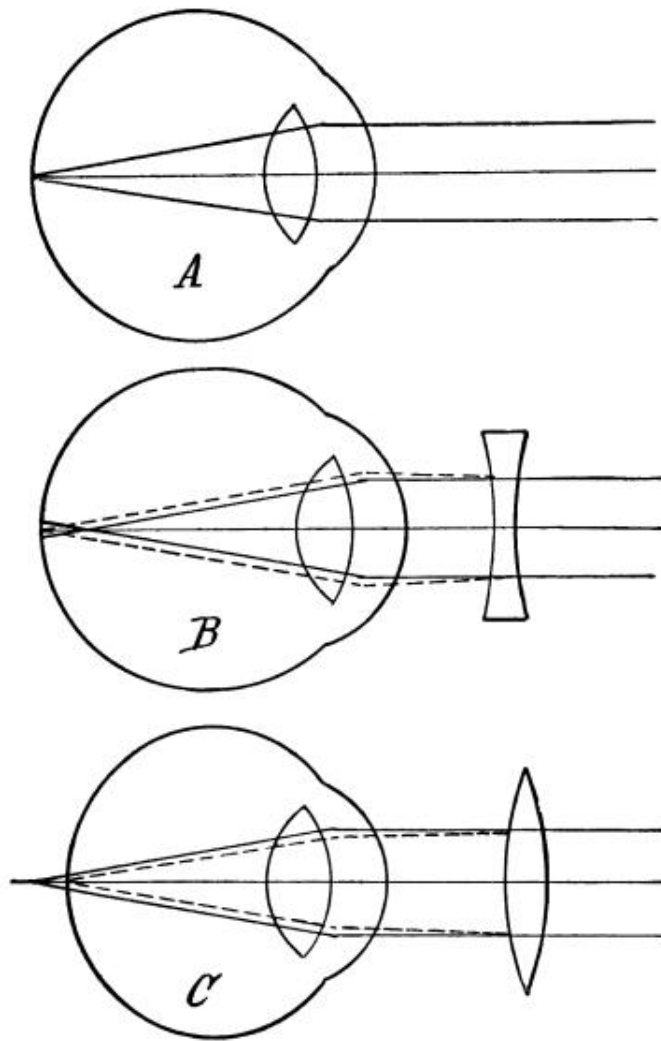


Рис. 26. — Схема, показывающая разницу между (А) эметропным, (В) миопическим и (С) гиперметропным глазами. (Американский учебник по физиологии.)

Когда глаз находится в состоянии покоя, зрачок и хрусталик находятся в нормальном состоянии фокусировки (), и в это время глаз видит только удаленные объекты. Способность глаза фокусироваться на объектах, находящихся на разном расстоянии, называется *аккомодацией*, и для ее осуществления необходимы три вещи: 1. изменение формы хрусталика; 2. сближение осей глаз; 3. сужение зрачков.

Когда глаз направлен на удаленные объекты, мышечные волокна в цилиарных отростках расслабляются, вызывая натяжение подвешивающих связок и, как следствие, уплощение поверхности хрусталика. В противном случае изображение формировалось бы перед сетчаткой, поскольку чем больше выпуклость хрусталика, тем больше угол преломления. Такая аккомодация является пассивной и поэтому не вызывает усталости. Напротив, для того чтобы смотреть на близкие объекты, цилиарные мышцы сокращаются, вытягивая сосудистую оболочку вперед и позволяя подвесным связкам расслабиться, так что хрусталик выпячивается вперед. Это требует усилия.

Кроме того, для правильной аккомодации оба глаза должны работать вместе, а оси обоих глаз должны быть направлены на объект. Поэтому при взгляде на близкие объекты оси глаз сходятся, притягиваемые внутренними прямыми мышцами. При *косоглазии* или *косоглазии*, когда оси обоих глаз не могут быть направлены на объект одновременно, лучи падают на

одну часть одного глаза и на другую часть другого глаза, и видны два отдельных изображения.

Наконец, происходит концентрическое сужение зрачка за счет сокращения круговых волокон радужной оболочки, благодаря чему исключаются различные боковые лучи, которые фокусировались бы за пределами сетчатки.

Все мышцы аккомодации, цилиарные мышцы, внутренние прямые мышцы и сфинктер зрачка находятся под контролем третьего нерва.

С этой способностью аккомодации связаны и зависят от нее два состояния: *близорукость* или *миопия* и *дальнозоркость* или *гиперметропия*.

Нормальный глаз является *эмметропическим* и имеет почти идеально сферическую форму, но при близорукости () или миопии глаз не круглый, а сплюснен сверху вниз и выпуклый спереди. В результате, из-за большего расстояния от хрусталика до сетчатки, изображения формируются перед сетчаткой. Четко видны только близкие объекты, потому что чем дальше объект от глаза, тем дальше перед сетчаткой формируется изображение. Вогнутые очки носят, чтобы близорукие люди могли видеть на расстоянии. Дальнозоркие глаза уплощены спереди назад и могут четко видеть только объекты на расстоянии, так как близкие объекты формируют изображения за сетчаткой. Для таких глаз носят выпуклые очки.

Когда обычный человек приближается к среднему возрасту, он начинает лучше видеть вдаль, чем вблизи. Эта так называемая *пресбиопия*, которая фактически является дальнозоркостью, обусловлена частичной потерей аккомодационной способности хрусталика, что является результатом общей потери эластичности его частей.

Еще одним очень распространенным дефектом является *астигматизм*, когда лучи не фокусируются в одной точке, что обычно связано с уплощением поверхности роговицы.

Цветовое восприятие также является важной функцией глаза. Волны сверхсветового эфира при определенной частоте колебаний вызывают ощущение тепла, а при более быстрых колебаниях — ощущение света. Каждый из основных цветов спектра излучает довольно определенное количество лучей света, которые проходят через воздух и попадают в глаз, причем количество лучей определяет цвет, проецируемый на сетчатку, а скорость — интенсивность цвета. Иногда, когда свет проходит через глаз, он расщепляется, как в призме, и человек получает ощущение всех видов цветов, *хроматическую аберрацию*. Полное или частичное отсутствие чувствительности к цвету называется *цветовой слепотой*. Чаще всего она проявляется в виде неспособности различать красный и зеленый цвета и, вероятно, связана с дефектом сетчатки.

Иногда волосяной фолликул на веке инфицируется и образуется *ячмень*. *Розовый глаз* — это конъюнктивит или воспаление конъюнктивы. Мейбомиев проток может заблокироваться и вызвать выпячивание, или может произойти опущение или *птоз верхнего века* при некоторых заболеваниях, таких как менингит, апоплексия и, в особенности, сифилис. *Язва грызунов* часто начинается у глаза или на щеке.

ГЛАВА V. НЕРВНАЯ СИСТЕМА.

Нервная система, которая регулирует все жизненные процессы организма, физические и химические, и которая расположена частично в голове, а частично в туловище, может служить связующим звеном между описанием головы и туловища. Она состоит из двух частей: цереброспинальной системы и симпатической системы. Первая состоит из головного мозга или собственно мозга, мозжечка или малого мозга, моста Вароли, продолговатого мозга, спинного мозга, а также черепных и спинномозговых нервов; вторая — из ряда ганглиев или скоплений нервных центров. Головной мозг, который включает в себя большие полушария, мозжечок, мост и продолговатый мозг, занимает череп, а спинной мозг находится в костном каркасе позвоночника. У мужчин вес головного мозга составляет около 49 унций, у женщин — 44, а у идиотов он редко превышает 23 унции.

Большой **мозг** или собственно мозг состоит из двух частей или полушарий, имеющих примерно овальную форму, каждая из которых имеет пять долей, разделенных бороздками: лобную, теменную, затылочную и височно-клиновидную доли, а также центральную долю или *остров Рейля* в основании мозга. Основными бороздками являются *продольная бороздка*, *бороздка Сильвиуса* у основания мозга и *бороздка Роландо* между лобной и теменной долями. Есть также пять серозных полостей, называемых *желудочками*: два боковых и третий, четвертый и пятый желудочки, из которых первые два, по одному в каждом полушарии, являются наиболее важными. Вокруг этих полостей находится *вещество мозга*, которое состоит из двух тканей: белой и серой, причем последняя образует внешнюю часть мозга на глубину примерно полдюйма, а белое вещество образует остальную часть. Внешняя или серая часть называется *корой* и в основном состоит из нервных клеток. Ее можно назвать активной частью мозга. Белая часть в основном состоит из нервных волокон, которые отходят от нервных клеток и проходят вниз в спинной мозг.

Поверхность мозга извилистая, гребни разделены глубокими бороздками или бороздками, благодаря чему обеспечивается большая площадь серого вещества. Бороздки содержат жидкость из субарахноидальных пространств и различаются по количеству и глубине в зависимости от интеллекта. Хотя извилины не одинаковы во всех мозгах, основные из них постоянны.

Как головной, так и спинной мозг покрыты тремя мембранами: твердой мозговой оболочкой, паутинной оболочкой и мягкой мозговой оболочкой. *Твердая мозговая оболочка* плотная и волокнистая, она выстилает внутреннюю поверхность черепа, прочно прилегая к нему во многих точках. Фактически, она представляет собой внутреннюю надкостницу костей черепа. *Паутинная оболочка* представляет собой тонкую серозную мембрану, состоящую из двух слоев, смазанных для предотвращения трения, которая разделяет пространство между твердой мозговой оболочкой и мягкой мозговой оболочкой, перекрывая извилины и окружая субдуральное и субарахноидальное пространства, которые соединены с лимфатическими сосудами и содержат серозную секрецию, *спинномозговую жидкость*. Эта жидкость образует эластичную водную подушку, на которой лежит мозг, и предотвращает сотрясение. *Мягкая мозговая оболочка* является сосудистой, содержит кровеносные сосуды, лимфатические сосуды и нервы и плотно прилегает к поверхности головного мозга, погружаясь во все борозды.

В основании или под поверхностью головного мозга находятся некоторые очень важные структуры. *Обонятельные луковицы* расположены под лобной долей, а сзади выступает *обонятельный тракт*, через который обонятельные нервы выходят из головного мозга. За

обонятельным трактом находится *зрительная комиссура*, где зрительные нервы, идущие из головного мозга, перекрещиваются. А за комиссурой находится *зрительный тракт*, где зрительные нервы () выходят из головного мозга. В основании головного мозга также находятся выходы двенадцати черепных нервов.

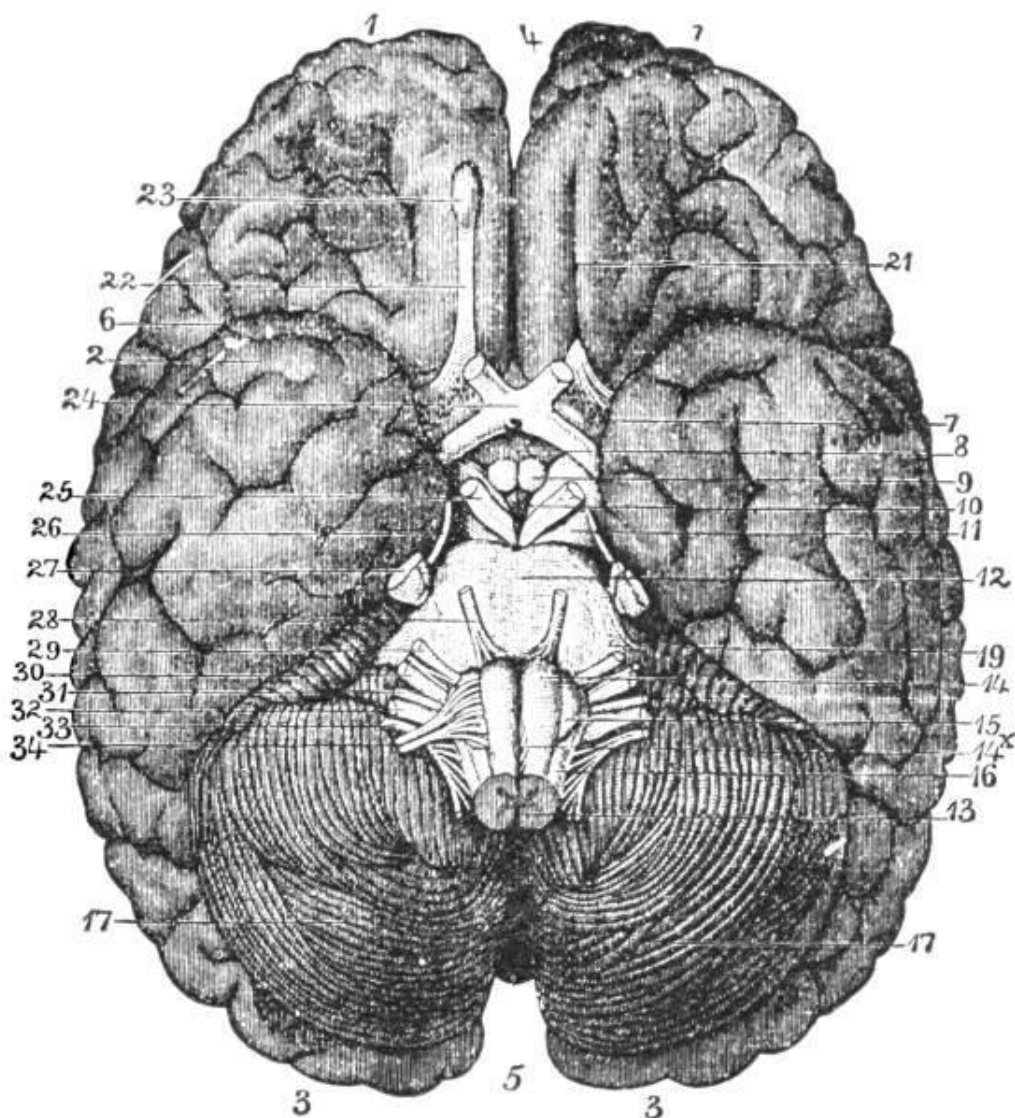


Рис. 27. Основание головного мозга. (Лейди.) 1, 2, 3 — кора головного мозга; 4 и 5 — продольная бороздка; 6 — бороздка Сильвиуса; 7, передние перфорированные пространства; 8, инфундибулум; 9, белые тела; 10, заднее перфорированное пространство; 11, ножки головного мозга; 12, мост Варония; 13, соединение спинного мозга и продолговатого мозга; 14, передняя пирамида; 14^x, перекрещение передней пирамиды; 15, оливковое тело; 16, ретикулярное тело; 17, мозжечок; 19, ножки мозжечка; 21, обонятельная бороздка; 22, обонятельный тракт; 23, обонятельные луковицы; 24, зрительная комиссура; 25, двигательный глазной нерв; 26, патетический нерв; 27, тройничный нерв; 28, отводящий нерв; 29, лицевой нерв; 30, слуховой нерв; 31, языко-глоточный нерв; 32, блуждающий нерв; 33, дополнительный спинальный нерв; 34, подъязычный нерв.

При входе в мозг *артерии* проходят извилистым путем, извитость которого ослабляет силу кровотока в мелких сосудах, где застой крови с трудом устраняется. Базиллярная артерия, образованная соединением двух позвоночных артерий, делится на две задние мозговые артерии (), каждая из которых соединяется с одной из передних мозговых артерий

посредством задней соединительной артерии (posterior communicating artery). Две передние мозговые артерии также соединяются передней соединительной артерией, завершая таким образом круг. Круг, образованный таким образом в основании мозга, называется *кругом Уиллиса* и обеспечивает хорошее кровоснабжение в случае повреждения любого сосуда. Кровь возвращается в общий кровоток через мозговые вены и синусы, образованные разделением твердой мозговой оболочки на два слоя.

Мозжечок составляет примерно одну седьмую часть размера головного мозга и весит около 5 унций. Он расположен в нижней затылочной ямке черепа, имеет продолговатую форму и разделен на два боковых полушария поперечной бороздой. Он состоит из белого и серого вещества, причем первое преобладает, а второе находится снаружи, как и в головном мозге. Клетки примерно такие же, как в коре головного мозга, а его поверхность пересечена странными бороздками. О его функции мало что известно, но, вероятно, он играет важнейшую роль в координации нервных и мышечных действий, благодаря которым осуществляются движения тела.

В задней части головного мозга и ниже мозжечка находится **мост Вароли**, который образует соединительную связь с продолговатым мозгом или выпуклой частью спинного мозга. Он состоит в основном из белого вещества или нервных волокон, хотя в нем есть небольшое количество серого вещества, в котором находятся ядра некоторых черепных нервов.

В **продолговатом мозге**, который имеет длину около 1 дюйма и простирается от моста Вароли до верхней границы атланта или первого шейного позвонка, серое вещество не обязательно находится снаружи белого, но встречается в виде пятен в белом. Серое вещество здесь более или менее соответствует серому веществу спинного мозга, а белое вещество является продолжением белого вещества спинного мозга. Из продолговатого мозга выходят пятый-двенадцатый черепные нервы и вазомоторные нервы. Здесь находится центр сердечного нерва, а также центры дыхания, фониования, глотания, жевания и выражения. В продолговатом мозге нервы, которые берут начало в головном мозге, переkreщаются с одной стороны тела на другую по переkreщенным пирамидным пучкам. Важность этого переkreшивания нервных волокон видна при апоплексии, когда кровеносный сосуд в головном мозге разрывается и кровоизлияние вызывает давление, как правило, на двигательный пучок. В результате возникает паралич нервов и мышц, к которым они относятся. Паралич обычно поражает одну сторону тела, противоположную той, на которой произошло повреждение. Место повреждения в головном или спинном мозге часто можно определить по расположению и степени паралича.

Спинной мозг. — Спинной мозг проходит от продолговатого мозга через позвоночный столб. Его длина от большого затылочного отверстия, где он начинается, через позвонки до нижней границы первого поясничного позвонка, где он заканчивается очень тонким нитевидным отростком без особой функции, называемым *филум терминале*, составляет 17–18 дюймов. Непосредственно перед концом от него отходит ряд нервов в виде хвостообразного расширения, известного как *cauda equina* или конский хвост. Он не является однородным по всей длине, но имеет два расширения: шейное расширение в нижней шейной области и поясничное расширение в нижней спинной области, где нервы отходят соответственно к рукам и ногам. Мембраны такие же, как и у головного мозга, и являются их продолжением, но здесь твердая мозговая оболочка не прикреплена к костным стенкам, окружающим ее. Потому что спинной мозг не плотно прилегает к каналу, а как бы висит в нем. *Субарахноидальное пространство* сообщается с желудочками головного мозга через *отверстие Маженди* и заполнено *спинномозговой жидкостью* для защиты

спинного мозга. При спинномозговом менингите или пятнистой лихорадке эта жидкость инфицируется, и для диагностики проводится люмбальная пункция.

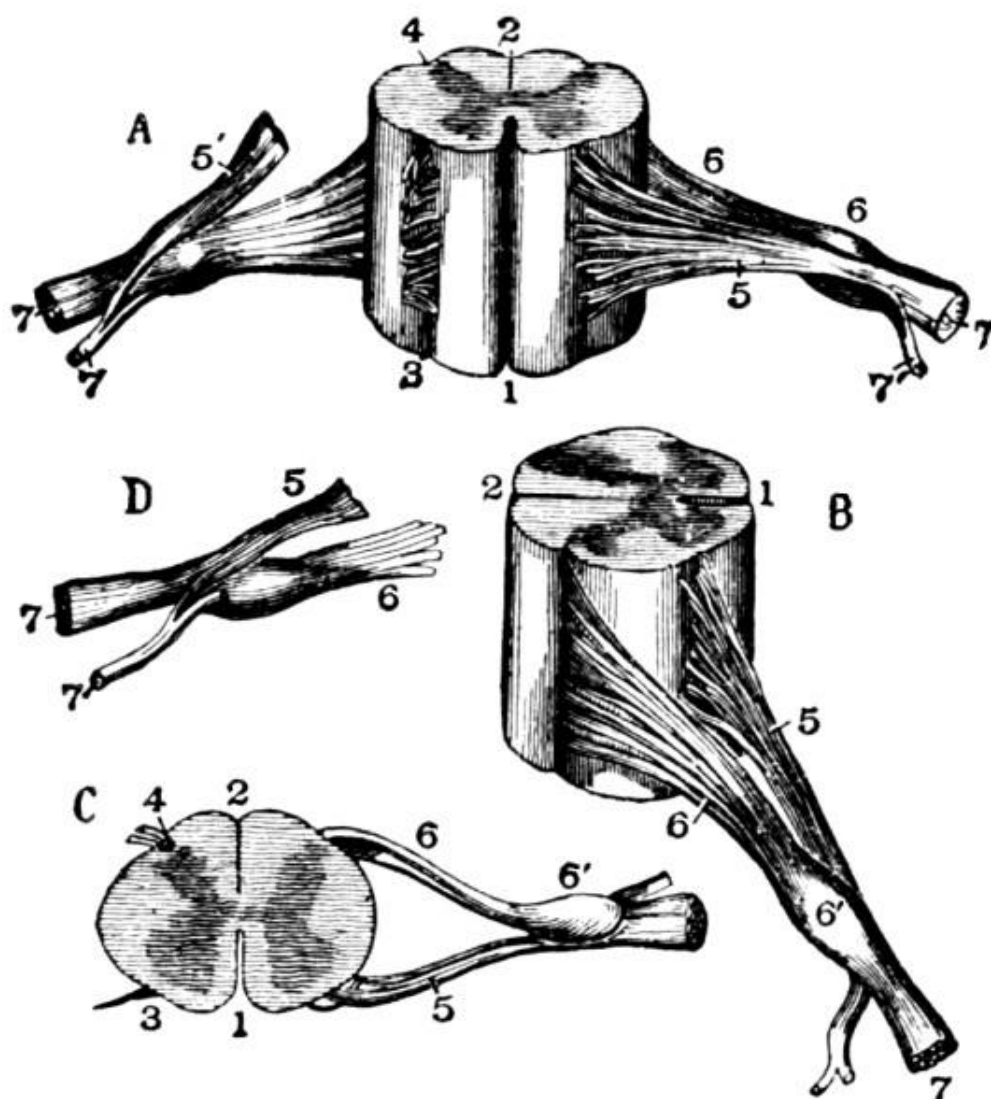


Рис. 28. — Различные виды части спинного мозга из шейного отдела с нервными корешками. На *A* показана передняя поверхность образца, передний нервный корешок его правой стороны разделен; на *B* показан вид с правой стороны; на *C* показана верхняя поверхность; на *D* показаны нервные корешки и ганглий снизу: 1 — передняя срединная бороздка; 2 — задняя срединная бороздка; 3 — передняя латеральная впадина, над которой видны передние нервные корешки; 4, задняя латеральная бороздка, в которую погружаются задние корешки; 5, передние корешки, проходящие мимо ганглия; 5', на *рисунке A*, передний корешок разделен; 6, задние корешки, волокна которых проходят в ганглий, 6; 7, объединенный или сложный нерв; 7', задняя первичная ветвь, видимая на рисунках *A* и *D*, частично происходящая от переднего и частично от заднего корешка. (Аллен Томсон.)

Если сделать поперечное сечение спинного мозга, то можно увидеть, что он имеет довольно четкую структуру. Он имеет примерно круглую форму и разделен определенными щелями, из которых наиболее важными являются передняя и задняя срединные, причем последняя является скорее разделительной линией или перегородкой. По ним он делится на две половины, соединенные небольшой полосой посередине, называемой *комиссурой*. Белое вещество находится снаружи серого и делится им на четыре колонны, которые, в свою очередь, делятся на тракты в соответствии с определенными группами нервов, проходящих

через них. Наиболее важным пучком является прямой пирамидный пучок в переднем столбце. Серое вещество расположено практически в форме буквы Н, состоящей из двух боковых половин, более или менее серповидных по очертанию, соединенных узкой полосой, *серой комиссурой*. Каждая половина разделена на два *рога*, передний, направленный к передней части спинного мозга, и задний, направленный к задней части, причем первый, как правило, намного толще и тяжелее второго. Структура серого и белого вещества () в основном такая же, как и в головном мозге, но их соотношение варьируется в разных частях спинного мозга: белое вещество преобладает в шейном отделе, а серое вещество гораздо лучше развито в поясничном отделе, где находятся нервные клетки, контролирующие нижние конечности. Серое вещество наименее развито в дорсальной области. Через центр спинного мозга проходит небольшое отверстие или канал, заполненный спинномозговой жидкостью, — *центральный канал спинного мозга*.

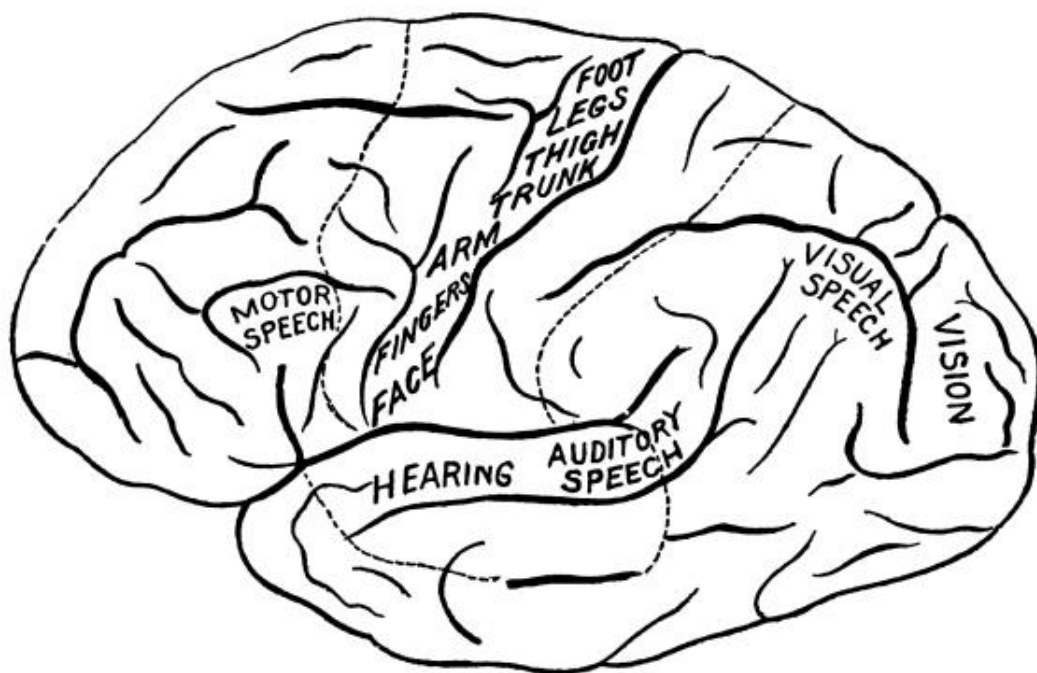


Рис. 29. Функциональные области коры головного мозга, левое полушарие. (А. А. Stevens.)

Мозг является центром интеллекта и воли, центром всех произвольных действий. Молекулярные изменения в некоторых частях мозговой ткани являются неотъемлемым спутником каждого явления сознания. Действительно, мозг никогда не находится в состоянии полного покоя, даже во время сна он продолжает работать. Мозг не чувствителен к повреждениям в смысле боли. Его можно разорвать без особой боли.

В мозге существуют различные центры, из которых, пожалуй, самым важным является *моторный центр*. *Зрительный центр* находится в затылочной доле, *слуховой центр* — в височной доле, *речевой центр* — в третьей левой лобной извилине. Таким образом, импульсы органов чувств были локализованы, хотя функции многих частей, так называемых «*безмолвных областей*», до сих пор остаются неясными.

Моторный центр, то есть центр движения скелетных мышц, расположен около борозды Роландо и разделен на три части: одна для ног, одна для лица и одна для рук, причем часть

для ног находится вверху, а остальные — ниже в указанном порядке. Волокна из этих клеток проходят вниз через мозг и спинной мозг к мышцам, собираясь в хорошо различимые пучки, которые в совокупности называются *моторным трактом*. Может быть одно длинное волокно от клетки в мозге, проходящее через большую часть спинного мозга, или может быть ряд более коротких волокон, которые на самом деле не соединены, но находятся в тесном контакте друг с другом. В верхней части моста волокна для лица перекрещиваются на противоположную сторону, в то время как остальные продолжают проходить через продолговатый мозг, и, выходя из продолговатого мозга, они также перекрещиваются на другую сторону и продолжают проходить в перекрещенном пирамидном тракте. Несколько волокон не перекрещиваются, а проходят по прямому пирамидному тракту, который, однако, исчезает на полпути. *Перекрещенный пирамидный путь* является истинным моторным путем, и в нем волокна постоянно посылают ветви к клеткам серого вещества, где они соединяются с передним рогом.

Анатомия *сенсорного тракта* не так хорошо изучена. По нему импульсы поступают в мозг от периферических органов, практически с поверхности тела. Сенсорные волокна соединяются с сенсорными клетками в заднем роге, откуда волокна поступают в мозг, что практически противоположно моторной деятельности. Существует три основных сенсорных тракта, которые, как предполагается, передают различные ощущения: один — боль, другой — мышечные ощущения, а третий — осязательные ощущения. Все эти тракты, главным из которых является *прямой мозжечковый тракт*, проходя по спинному мозгу, переходят на противоположную сторону на разных уровнях, а затем идут к коре головного мозга.

Действие нервов сходно с рефлекторным действием, только для передачи импульса из мозга требуется усилие воли. Именно с помощью мозга по этой линии приобретает бесконечное количество искусственных рефлексов или привычек, для которых вначале требуется воля, но которые впоследствии выполняются бессознательно. В этом заключаются возможности всего образования.

Головной и спинной мозг работают вместе, причем спинной мозг действует как посредник между головным мозгом, в котором происходят все высшие психические процессы, такие как воля, мышление и т. д., и мышечным аппаратом. Однако спинной мозг имеет некоторые действия, полностью независимые от головного мозга, как это видно на *примере рефлекторных действий*. Эти действия являются полностью произвольными, поэтому спинной мозг иногда называют центром произвольных действий, обычно называемых рефлекторными. Все бессознательные действия являются рефлекторными, как, например, когда рука отдергивается от горячего утюга. Если импульс поступает по одному из сенсорных волокон, он попадает в спинной мозг через задний рог, где находится его нервная клетка. Затем, через некоторое соединение между нервной клеткой сенсорного волокна и нервной клеткой моторного волокна, импульс передается в моторную клетку, и другой импульс посылается из спинного мозга по моторному волокну нерва к соответствующей мышце (). Одним из наиболее распространенных рефлексов является *коленный рефлекс*.

Рефлекторные действия важны, потому что при различных заболеваниях рефлексы нарушаются, задерживаются, разрушаются или усиливаются. Время, обычно необходимое для рефлекторного действия, очень короткое, например, для коленного рефлекса оно составляет около трех сотых долей секунды.

Нервы головы, известные как *черепно-мозговые нервы*, берут начало в головном мозге, в то время как остальная часть тела снабжается спинномозговыми нервами, которые отходят с интервалами от спинного мозга. Черепно-мозговые нервы состоят из двенадцати пар: (1) обонятельный нерв (2) зрительный нерв (3) двигательный глазной нерв (4) патетический

нерв, который контролирует глаз (5) тройничный нерв, отвечающий за общее чувство, движение и вкус (6) отводящий нерв, двигательный нерв (7) лицевой нерв (), отвечающий за лицо, ухо, нёбо и язык (8) слуховой нерв (nervus auditivus), (9) языко-глоточный нерв (nervus glossopharyngeus), отвечающий за чувствительность и вкус, (10) блуждающий нерв (nervus vagus), который является как двигательным, так и сенсорным и управляет дыханием, сердцем и желудком, (11) дополнительный спинной нерв (nervus accessorius spinalis), отвечающий за мышцы мягкого неба, и (12) подъязычный нерв (nervus hypoglossus), двигательный нерв языка.

Спинальные нервы также расположены парами: восемь шейных пар, двенадцать спинных или грудных, пять поясничных, пять крестцовых и одна копчиковая, эти названия обозначают их место происхождения вблизи позвонков с тем же названием. Каждый из этих нервов возникает из двух корешков: переднего двигательного корешка из переднего рога серого вещества и заднего сенсорного корешка из заднего рога, на котором находится ганглий. После выхода из спинного мозга два корешка соединяются, образуя нерв, который может содержать как двигательные, так и сенсорные волокна. Двигательные волокна называются эфферентными, потому что они передают импульсы *из* спинного мозга, а сенсорные — афферентными, потому что они передают импульсы *обратно в* спинной мозг. После выхода из спинного мозга нервы соединяются, образуя сплетения, которые снова делятся на различные нервные стволы и распределяются по мышцам.

Первые *шейные нервы* выходят из позвоночника выше первого шейного позвонка, а остальные шейные нервы — ниже него и последующих позвонков, в то время как остальные спинальные нервы выходят ниже соответствующих позвонков, например, первый спинной нерв — ниже первого спинного позвонка и т. д. После выхода они разделяются на большую переднюю ветвь и маленькую заднюю ветвь, причем задние ветви снабжают позвоночник, спинные мышцы и кожу, а передние — остальную часть туловища и конечности. *Шейное сплетение* образуется передними отделами первых четырех шейных нервов, *плечевое сплетение* — последними четырьмя шейными и первыми спинными или грудными нервами, *поясничное сплетение* — четырьмя верхними поясничными нервами, а *крестцовое сплетение* — последними поясничными и четырьмя верхними крестцовыми нервами.

Единственной важной ветвью любого из четырех верхних шейных нервов, которые в целом снабжают шею и плечи, является *диафрагмальная ветвь*, которая распределяется по перикарду, плевре и нижней поверхности диафрагмы.

Плечевое сплетение, как следует из его названия, снабжает руки и имеет ряд важных ветвей, таких как окружная ветвь к плечу, мышечно-кожная ветвь к верхней части руки, локтевому суставу и внешней поверхности предплечья, внутренняя кожная ветвь к внутренней стороне руки, срединная ветвь к пронаторам и сгибателям и пальцам на лучевой стороне, а также локтевая ветвь к локтю и запястному суставу. Мышечно-спиральная ветвь проходит по спиральной борозде к наружному мыщелку плечевой кости или кости верхней части руки, где она делится на лучевую и заднюю межкостную ветви, первая из которых идет к большому пальцу и двум соседним пальцам, а вторая — к запястью и мышцам на тыльной стороне предплечья. Иногда при переломе плечевой кости выброшенный костный нарост зажимает мышечно-спиральную ветвь и вызывает боль.

Дорсальные или грудные нервы снабжают спину своими задними ветвями, а их передние ветви являются *межреберными нервами*.

Поясничные нервы снабжают живот, таз и бедро, основными ветвями являются подвздошно-подчревный нерв, идущий к животу и ягодичной области, подвздошно-паховый нерв,

идуший к паховой области и мошонке, наружный кожный и половой нерв, идущий к бедру, и запирающий нерв, идущий к бедру, тазобедренному и коленному суставам. Передний бедренный нерв спускается под связку Пупар и делится на переднюю и заднюю ветви, которые снабжают мышцы бедра, а его ветви идут к тазу.

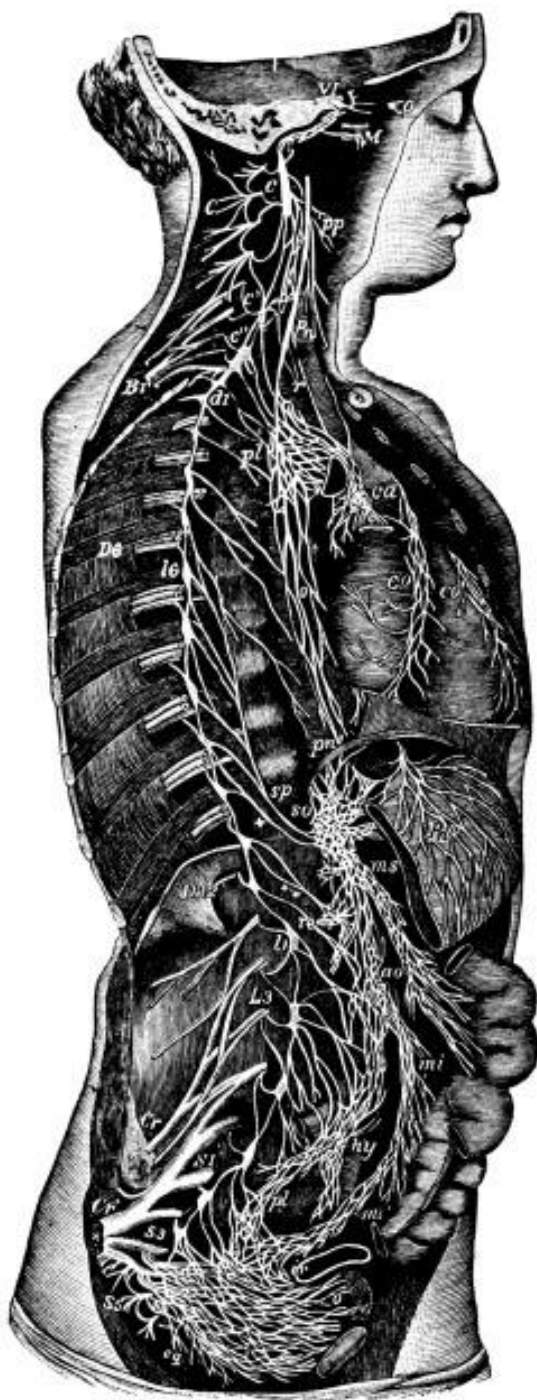


Рис. 30. — Схематическое изображение симпатического пучка правой стороны, показывающее его соединения с основными спинномозговыми нервами и главными преаортальными сплетениями. (Уменьшено из анатомии Квейна.)

Крестцовое сплетение снабжает органы таза, бедра и голени. Его главные ветви — большой седалищный нерв, самый большой нерв в организме, и малый седалищный нерв, которые идут к ягодицам и бедру. Большой седалищный нерв проходит по задней поверхности бедра и в нижней трети бедра () делится на внутренний и внешний

подколенные нервы, первый из которых проходит по задней поверхности бедра к колену, где он становится задним большеберцовым нервом, который, в свою очередь, делится в области голеностопного сустава на внутренний и внешний подошвенные нервы. Внешний подколенный нерв () спускается по внешней стороне подколенного пространства и делится на дюйм ниже головки малоберцовой кости на передний большеберцовый нерв, который снабжает сгибатели и кожу голеностопного сустава, и мышечно-кожный нерв, который посылает ветви к коже голени и тыльной стороне стопы.

Симпатическая система. Симпатическая система соединена с цереброспинальной системой посредством промежуточных связок. Она состоит из двух рядов ганглиев, расположенных по обе стороны позвоночника, соединенных продольными связками и простирающихся от основания черепа до копчика. Они не образуют независимую нервную систему, каждый ганглий, который похож на двигательные клетки спинного мозга, соединен двигательными и сенсорными волокнами с церебральной системой.

Симпатические нервы в основном представляют собой серые, немиелинизированные волокна и распределены по внутренним органам, железам, выделяющим секрет, и кровеносным сосудам, движения которых являются произвольными, а ощущения — притупленными. Они образуют сети на сердце и других внутренних органах и посылают ветви к черепу к органам специальных чувств. Существует три основных сплетения: *солнечное сплетение* за желудком, которое снабжает внутренние органы брюшной полости; *подчревное сплетение* перед выпуклостью крестца, нервы которого идут к органам малого таза; и *сердечное сплетение* за дугой аорты для внутренних органов грудной полости.

Человек не может контролировать эти нервы. Удар в область между реберными хрящами и ниже грудины является ударом по солнечному сплетению и вызывает сильное расстройство.

Симпатическая система служит для поддержания жизнеспособности всех важных частей организма, и одна из ее важных функций заключается в поддержании связи между одной частью и другой, так что когда какой-либо орган поражен, другие органы действуют соответствующим образом и помогают ему в меру своих возможностей.

ГЛАВА VI. СПИНА.



Рис. 31.

Позвоночный столб.

(Черч и Петерсон.)

Позвоночник. Туловище можно условно разделить на спину, грудную клетку или торакс, живот и таз. Под спиной понимается позвоночник с его мышцами, кровеносными сосудами и т. д., а также уже описанный спинной мозг. Позвоночник, который выполняет двойную функцию — удерживает тело в вертикальном положении и защищает спинной мозг, — обычно имеет длину около двух футов и двух дюймов. В его ходе имеется несколько изгибов, которые придают ему упругость и прочность и, вместе с межпозвоночными хрящами, смягчают силу ударов и падений. Изгиб выпуклый вперед в шейном отделе, выпуклый назад в грудном отделе, вперед в поясничном отделе и снова назад в крестцовом отделе. Наибольшая свобода движения наблюдается в шейном отделе.

Как и в случае с другими костями, *позвонки* имеют форму и размер, специально приспособленные к тем функциям, которые они должны выполнять. Прочность и гибкость при минимальном объеме, канал для спинного мозга и проходы для многочисленных нервов и кровеносных сосудов — вот некоторые из требований, которые в совокупности они удовлетворяют в удивительной степени. Всего их тридцать три, и они делятся на группы в зависимости от области, в которой они находятся: семь шейных в шее, двенадцать спинных или грудных, пять поясничных, пять крестцовых и четыре копчиковых.

Хотя позвонки разных групп более или менее различаются по размеру и форме в соответствии с различными требованиями их положения, все они имеют определенные общие характеристики. Каждый из них имеет тело, две пластинки, две ножки, два поперечных отростка и один остистый отросток. *Ножки* отходят от тела с обеих сторон и поддерживают две широкие костные пластинки, которые соединяются сзади, образуя *позвоночное отверстие* для прохождения спинного мозга. В месте их соединения находится *остистый отросток*, который можно прощупать под кожей, а *поперечные отростки* выступают из места соединения ламина с ножками. Все отростки служат для прикрепления мышц, которые двигают позвоночник. *Тело* состоит из губчатой кости с плотным слоем снаружи. В поперечном сечении оно слегка овальное, а его верхняя и нижняя поверхности плоские, за исключением шейного отдела, где верхняя поверхность вогнута в боковом направлении, а нижняя — выпуклая в боковом направлении и вогнутая от передней части к задней. Между телами находятся диски из волокнистого хряща, которые увеличивают подвижность и упругость. *Остистый отросток* или *позвоночник* короткий в шейном отделе, длинный и направленный вниз в грудном отделе, толстый и выступающий почти прямо в поясничном отделе. Ножки имеют выемки сверху и снизу, так что при сочленении () выемки двух позвонков соединяются, образуя *межпозвоночное отверстие* для прохождения нервов наружу и кровеносных сосудов внутрь.

Отличительной чертой *шейных позвонков* является отверстие в каждом поперечном отростке, через которое позвоночные артерии проходят к черепу. Они также меньше, чем грудные и поясничные позвонки. *Грудные позвонки* отличаются наличием на поперечных отростках и на теле гладких суставных поверхностей, называемых фасетами и полуфасетами, для сочленения с ребрами. *Поясничные позвонки* являются самыми большими и тяжелыми и имеют самый толстый позвоночник. Однако к моменту достижения крестцовой области позвонки имеют только рудиментарный остистый отросток. Кроме того, во взрослом возрасте крестцовые кости срастаются и образуют одну треугольную кость, *крестец*, которая имеет широкое основание, называемое *мысом крестца*, и тупую вершину. Она вогнута спереди и выпуклая сзади и имеет суставную поверхность для соединения с

тазовыми костями. В случае *копчика* также четыре исходные кости, все рудиментарные по характеру и, как предполагается, являющиеся пережитком хвоста, срастаются, образуя одну кость. Вместе крестец и копчик образуют заднюю стенку истинного таза.

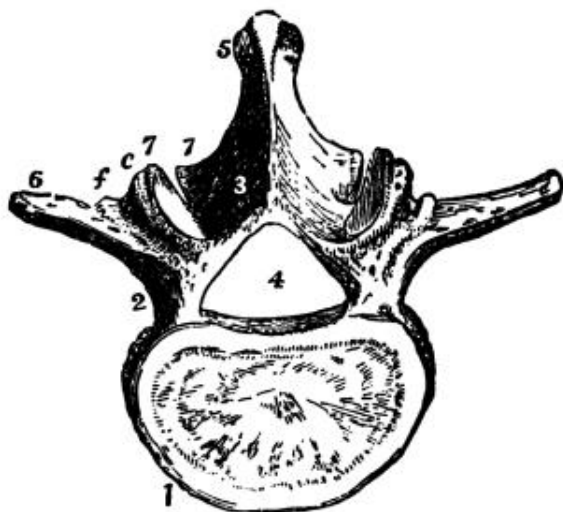


Рис. 32. Тип позвонка. (Лейди.) 1, тело; 2, ножка; 3, пластинка; 4, позвоночное отверстие; 5, остистый отросток; 6, поперечный отросток; 7, суставной отросток.

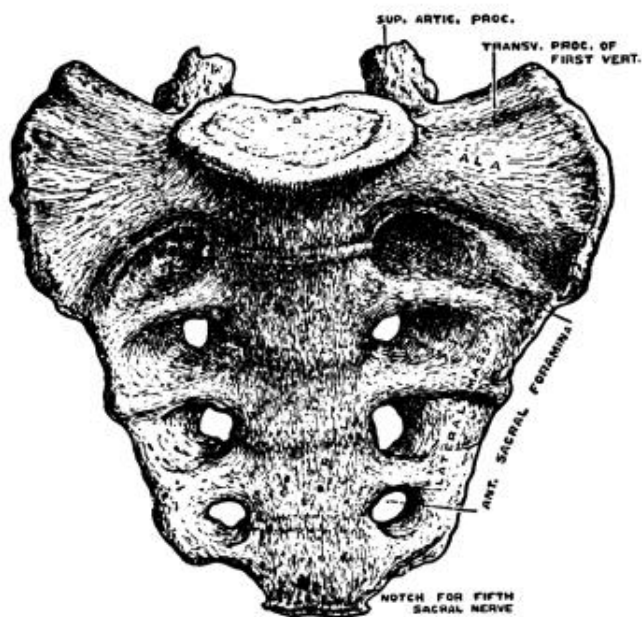


Рис. 33. — Крестец, вид спереди.
(Нарисовано Д. Ганном.)

Некоторые из спинных позвонков имеют своеобразное расположение фасеток и полуфасеток, а среди *шейных позвонков* есть несколько, особенности которых следует более внимательно отметить. Так, первый шейный позвонок, или *атлант*, поддерживает голову и практически не имеет тела, место которого занимает узкая передняя дуга кости и отверстие, соединяющееся с позвоночным отверстием, в которое входит *зубчатый отросток оси*, удерживаемый на месте связками. С обеих сторон сверху находится фасетка для сочленения с затылочной костью. Позвоночник практически отсутствует. Второй позвонок, или *ось*, имеет над телом зубчатый отросток с фасетой спереди для сочленения с атлантом и одной сзади для перемещения поперечной связки. Седьмой шейный позвонок, или *позвонок*

prominens, имеет очень длинный остистый отросток, откуда и происходит его название, к которому прикрепляется *связка nuchæ*. Его можно очень четко прощупать у живого человека.

От черепа вниз по позвоночному столбу до крестцовых позвонков проходит отверстие, называемое *позвоночным каналом*, которое образуется в результате соединения *позвоночных отверстий* отдельных позвонков и содержит спинной мозг. Однако спинной мозг заканчивается практически на уровне первого поясничного позвонка, где он разделяется на *конский хвост*, и только *филум терминале* простирается дальше вниз.

Иногда ламина не формируется полностью, и мембраны спинного мозга могут выпячиваться и образовывать опухоль, или сам спинной мозг может выходить наружу. Обычно это происходит в поясничной области, где это явление известно как *расщелина позвоночника*. Если в случае перелома позвонка происходит паралич нижних частей тела просто из-за давления осколка кости на спинной мозг, его можно полностью вылечить, удалив осколок. Однако, если спинной мозг поврежден, паралич останется. *Горбатая спина* или *болезнь Потта* вызывается туберкулезной палочкой, которая разъедает тела позвонков, в результате чего позвоночник прогибается, а остистые отростки выпячиваются в виде горба или кифоза.

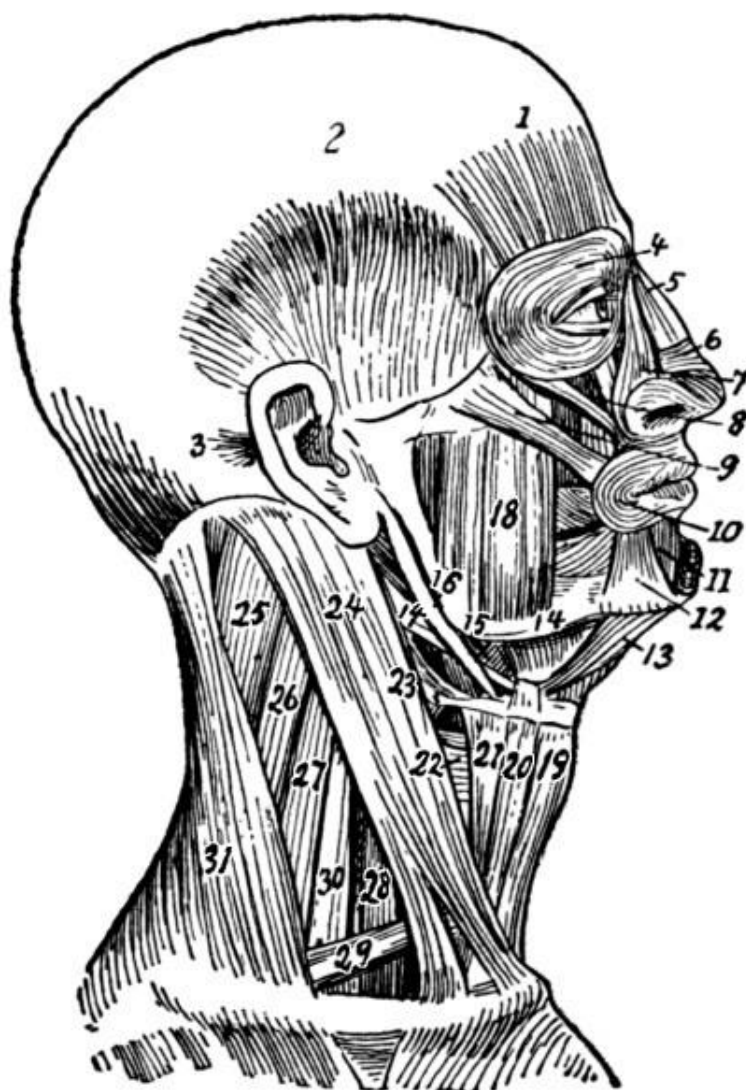


Рис. 34. Мышцы правой стороны головы и шеи: 1, лобная; 2, верхняя ушная; 3, задняя ушная; 4, круговая мышца века; 5, пирамидная мышца носа; 6, сжимающая мышца носа; 7, поднимающая мышца верхней губы и крыла носа; 8, поднимающая мышца верхней губы; 9, большая скуловая мышца; 10, круговая мышца рта; 11, опускающая мышца нижней губы; 12, депрессор угла рта; 13, передняя часть двубрюшной мышцы; 14, милоглоидная мышца; 15, гиоглоссус; 16, стилоглоидная мышца; 17, задняя часть двубрюшной мышцы; 18, жевательная мышца; 19, грудиноглоидная мышца; 20, передняя часть омоглоидной мышцы; 21, тироглоидная мышца; 22, 23, нижний и средний сжиматели глотки; 24, грудино-ключично-сосцевидная мышца; 25, 26, мышцы-сплинус; 27, мышца, поднимающая лопатку; 28, передняя лестничная мышца; 29, задняя часть мышцы омоглоид; 30, средняя и задняя лестничные мышцы; 31, трапециевидная мышца. (Словарь Дорланда.)

Мышцы шеи. — Прежде чем говорить о мышцах спины, лучше рассмотреть некоторые мышцы шеи. Их много, но в основном они не имеют большого значения. Самая большая и важная из них — *грудино-ключично-сосцевидная мышца*, которая берет начало в верхней части грудины и внутренней трети ключицы и прикрепляется к сосцевидному отростку височной кости. Она проходит косо по боковой поверхности шеи и служит для сгибания головы в сторону и поворота лица в противоположном направлении. Когда обе мышцы сокращаются, голова наклоняется на шее, а шея — на груди. При *кривошее* или *тортиколлисе* эта мышца постоянно сокращается. Мышца *platysma myoides* берет начало от фасции над грудными, дельтовидными и трапециевидными мышцами и вставляется в нижнюю челюсть, угол рта и рыхлую ткань в нижней части лица. Она морщит кожу шеи и опускает нижнюю челюсть. У коров и лошадей она настолько развита, что с ее помощью кожа может сокращаться по всему телу, чтобы отгонять мух. *Прямая мышца головы (rectus capitis anticus major)* берет начало от третьего до шестого шейных позвонков и вставляется в затылочную кость, служа для сгибания головы. *Мышцы лестничные* берут начало на нижних шейных позвонках и прикрепляются к первому и второму ребрам, помогая поднимать ребра, а также сгибать шею в стороны. Голова удерживается в вертикальном положении *связкой затылочной кости*, которая берет начало от наружного затылочного бугра и прикрепляется к остистым отросткам всех шейных позвонков, кроме первого.

Мышцы спины. Основными мышцами спины являются трапециевидная и широчайшая мышца спины, которые вместе довольно плотно покрывают спину. *Трапециевидная* мышца начинается от затылочной кости, затылочной связки и остистых отростков седьмого шейного и всех грудных позвонков и вставляется во внешнюю треть ключицы или костной дуги и акромиона и остистого отростка лопатки. Таким образом, она имеет треугольную форму и покрывает шею и плечи, служа для отведения головы назад и в сторону. Она перекрывает широчайшую мышцу спины.

Широчайшая мышца спины берет свое начало в апоневрозе от остистых отростков шести нижних грудных и всех поясничных и крестцовых позвонков, от гребня подвздошной кости или тазобедренной кости и от трех или четырех нижних ребер, проходит по боковой поверхности, уменьшаясь в размерах, и вставляется небольшим сухожилием в двуглавую борозду плечевой кости, покрывая таким образом часть спины, не покрытую трапециевидной мышцей. Она тянет руку вниз и назад, поднимает нижние ребра и тянет туловище вперед, как при лазании. Плоские мышцы спины и живота имеют тенденцию уплощаться в апоневрозы, как это происходит в месте происхождения широчайшей мышцы спины.

Мышца, *поднимающая лопатку (levator scapulæ)*, от поперечных отростков верхних шейных позвонков до заднего края лопатки, служит для поднятия угла лопатки, а *большая и малая*

ромбовидные мышцы (*rhomboides major* и *minor*), от затылочной связки, седьмого шейного и верхних грудных позвонков до корня ости лопатки, тянут нижний угол назад и вверх.

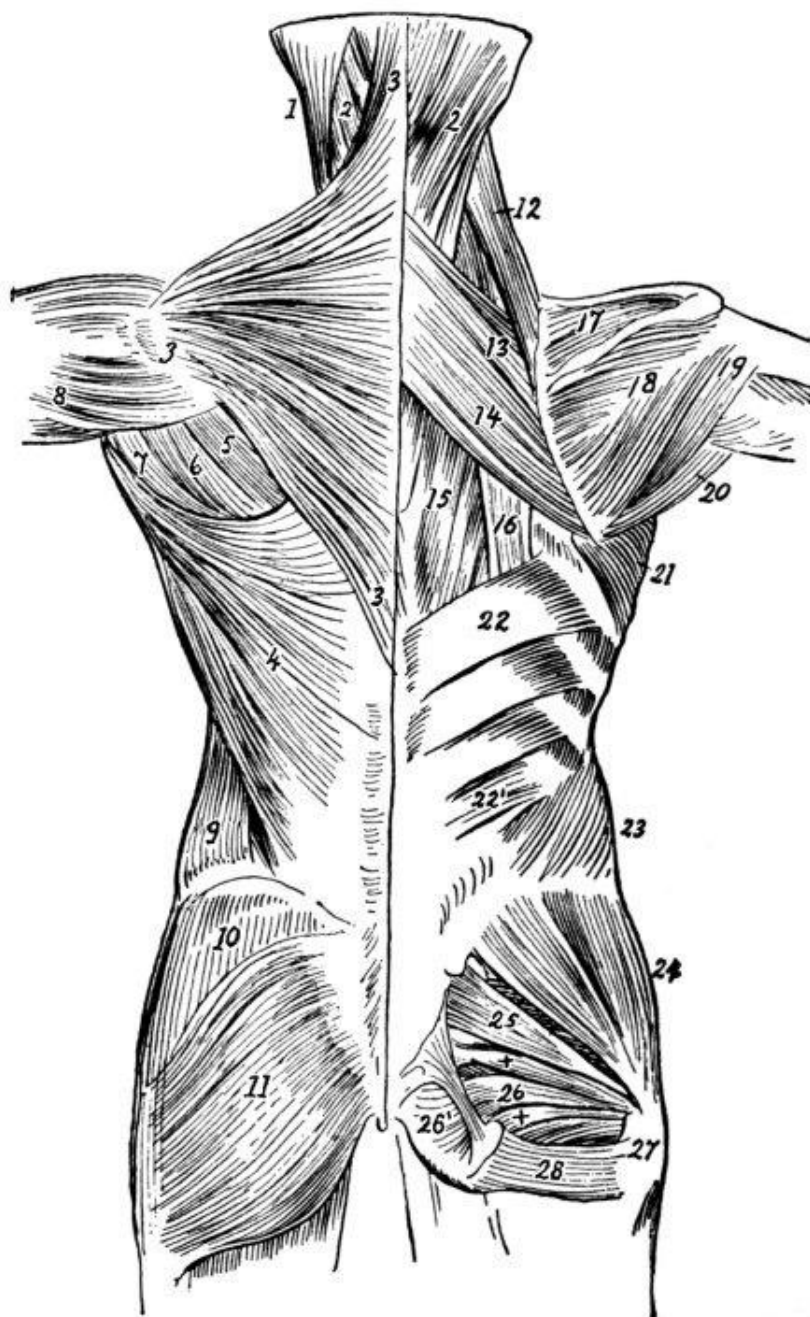


Рис. 35. Мышцы туловища сзади (левая сторона, поверхностные; правая сторона, глубокие): 1, грудино-ключично-сосцевидная; 2, сплинус; 3, трапецевидная; 4, широчайшая спинальная; 5, подлопаточная; 6, малая круглая; 7, большая круглая; 8, дельтовидная; 9, внешняя косая мышца живота; 10, средняя ягодичная; 11, большая ягодичная; 12, поднимающая лопатку; 13, малая ромбовидная; 14, большая ромбовидная; 15, часть длиннейшей мышцы спины; 16, сухожилия прикрепления подвздошно-грудной мышцы; 17, надмышцелковая мышца; 18, подмышцелковая мышца; 19, малая круглая мышца; 20, большая круглая мышца; 21, большая пилообразная мышца; 22, верхняя часть и 22', нижняя часть задней пилообразной мышцы; 23, внутренняя косая мышца; 24, средняя ягодичная мышца; 25, грушевидная мышца и верхняя и нижняя двойные мышцы; 26, 26', части внутренней запирательной мышцы; 27, сухожилие внутренней запирательной мышцы; 28, квадратная мышца бедра. (Словарь Дорланда.)

Кровоснабжение в области шеи и плеч осуществляется ветвями подключичной артерии, такими как надлопаточная (suprascapular) и поперечная шея () поперечной мышцы шеи (transversalis colli). Ниже кровоснабжение осуществляется задними ветвями межреберных мышц, дорсальными ветвями поясничных мышц и ветвями внутренней подвздошной артерии.

Мышцы спины снабжаются *спинномозговыми нервами*, а дополнительный спинномозговой нерв также идет к трапецевидной мышце.

ГЛАВА VII. ГРУДНАЯ КЛЕТКА.

Грудь или грудная клетка занимает переднюю верхнюю часть туловища и представляет собой куполообразную полость, содержащую и защищающую сердце и легкие. Ее стенки образованы спинными позвонками сзади, ребрами по бокам и грудиной и реберными хрящами спереди, все они хорошо покрыты мышцами. Дно образует *диафрагма*. Через верхнее отверстие грудной клетки проходят трахея, пищевод и многие важные сосуды и нервы.

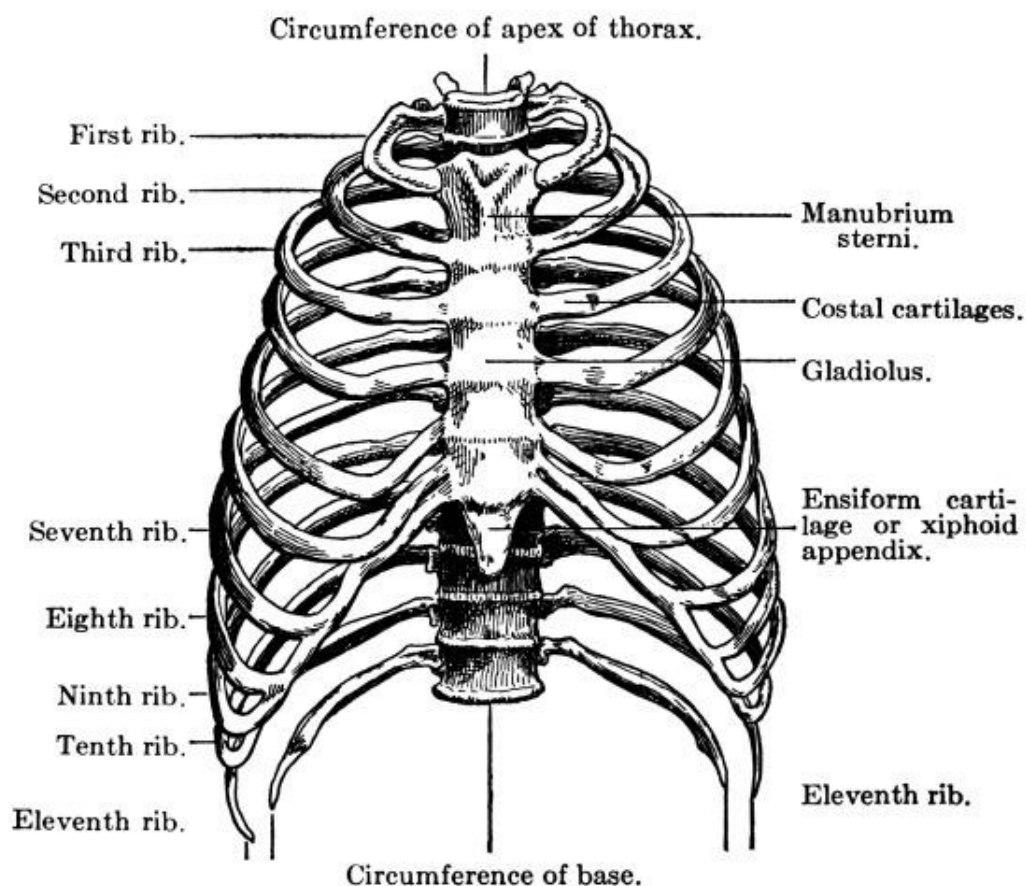


Рис. 36. Грудная клетка (вид спереди).
(Ingals.)

Форма грудной клетки может меняться при заболеваниях. Так, при рахите наблюдается выпуклая «голубиная» грудь и «розарий», то есть бусины на стыке каждого ребра с реберным хрящом, а при эмфиземе грудная клетка увеличивается во всех направлениях и приобретает форму бочонка. В тяжелых случаях бокового искривления она деформируется, но может быть исправлена с помощью упражнений.

Грудина. — Грудина — это длинная узкая кость, состоящая из трех частей: верхней — рукоятки, средней — *гладиолуса* и нижней — *мечевидного хряща*. По обеим сторонам имеются выемки для *реберных хрящей*; первые семь ребер, а также ключица сочленяются с ним. За исключением некоторых мышц по краям, оно лежит непосредственно под кожей, и гребень между рукояткой и гладиолосом можно прощупать у живого человека, что помогает определить положение различных ребер в случаях перелома, поскольку второе ребро сочленяется в этой точке.

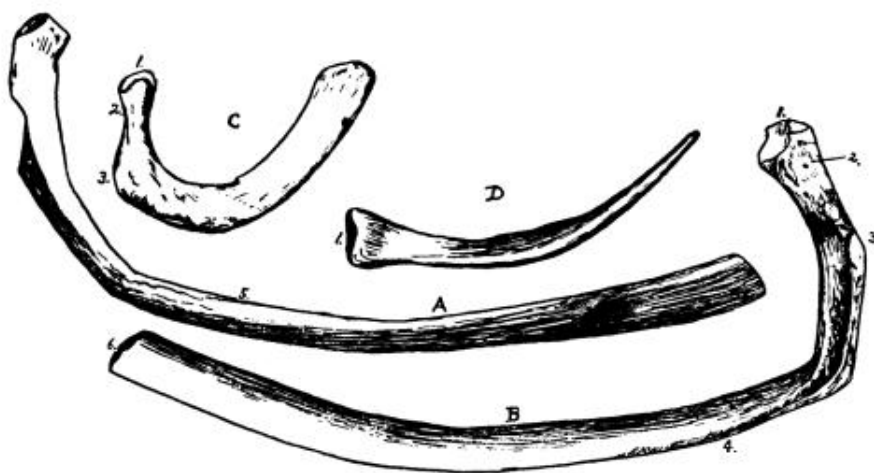


Рис. 37. — А и В, типичные ребра; С, первое ребро; D, двенадцатое ребро. 1, головка; 2, шейка; 3, бугристость; 4, желобчатый край; 5, стержень; 6, овальное углубление для реберного хряща.

Ребра. Ребер двадцать четыре, *по двенадцать с каждой стороны*, из которых верхние семь, сочленяющиеся с грудиной с помощью отдельных хрящей, называются *истинными ребрами*, а остальные пять — *ложными*. Из ложных ребер верхние три сочленяются с грудиной опосредованно через седьмой хрящ, с которым соединяются их хрящи, а два других имеют свободные передние концы и называются *плавающими ребрами* (). Все ребра наклонены вперед и по своей природе более подвижны у женщин, чем у мужчин. Большинство ребер имеют *головку*, *разделенную небольшим гребнем* на две фасетки для сочленения с позвонками спинного отдела, уплощенную шейку, бугристость у основания шейки с фасеткой для сочленения с поперечным отростком позвонка ниже, угол и стержень, который снаружи выпуклый и имеет канавку на нижнем крае для межреберных сосудов и нерва. Однако первое и второе, одиннадцатое и двенадцатое ребра несколько необычны: первые два короче, плоские и шире остальных, причем первое имеет только одну фаску на головке, а последние два имеют только одну фаску на головке и не имеют шейки или бугристости.

Реберные хрящи служат для удлинения ребер и значительно увеличивают эластичность грудной стенки. Они удлиняются до седьмого ребра, а затем снова уменьшаются в длине.

Ребра, за исключением первого и второго, которые защищены ключицей, часто *ломаются*. Такой перелом вызывает боль при дыхании, и иногда конец ребра прокалывает легочную

ткань, что приводит к отеку всего тела из-за попадания воздуха. Часто встречается *кариес* или отмирание ребра. *Перелом грудины* происходит изредка, как правило, в результате прямого воздействия силы, например, удара коленом во время игры в футбол, и может сопровождаться смещением между рукояткой грудины и глadioлом.

Мышцы грудной клетки. Пространства между ребрами, от бугорка ребра сзади до хряща спереди, заполнены *внешними межреберными мышцами*, которые проходят вниз и вперед от нижней границы одного ребра к верхней границе ребра ниже. Таким образом, существует одиннадцать пар этих мышц. Есть также одиннадцать пар *внутренних межреберных мышц*, которые начинаются у грудины и простираются назад до угла ребра. Они простираются вниз и назад. Внешние межреберные мышцы поднимают и выворачивают ребра при вдохе, а внутренние опускают и ввертают их при выдохе.

Однако главной дыхательной мышцей является *диафрагма*, мышца в форме веера, которая образует дно грудной полости. Она берет свое начало от мечевидного хряща, шести или семи нижних ребер и их хрящей, а также от верхних трех или четырех поясничных позвонков, то есть от всей внутренней окружности грудной клетки, и вставляется в центральное сердцевидное сухожилие. Она имеет несколько больших и несколько маленьких отверстий для аорты, пищевода, полой вены, грудного протока и различных нервов, а ее поверхности покрыты серозными мембранами, двумя плеврами и перикардом сверху и брюшиной снизу. Она частично поддерживает сердце и легкие. Выпуклая в сторону грудной клетки, она уплощается при сокращении и таким образом увеличивает объем грудной клетки. Она помогает во всех выталкивающих действиях, таких как чихание, кашель, смех, мочеиспускание, дефекация, рвота и роды. *Икота* — это спазм диафрагмы.

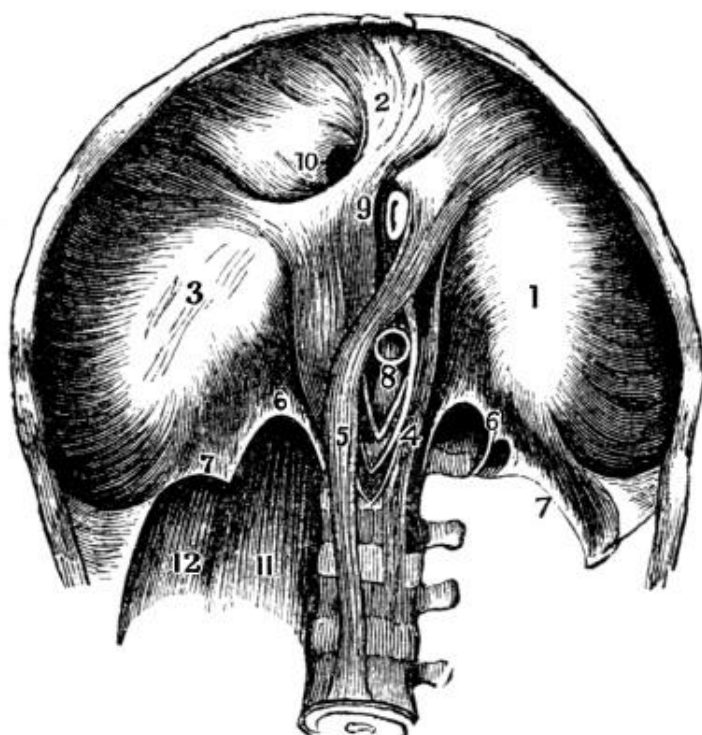


Рис. 38. Внутренний вид диафрагмы. (Лейди.) 1-3, три доли центрального сухожилия, окруженные мясистыми пучками, происходящими из нижнего края грудной клетки; 4, 5, ножки; 6, 7, дугообразные связки; 8, аортальное отверстие; 9, пищеводное отверстие; 10, квадратное отверстие; 11, мышца поясничная; 12, квадратная мышца поясничная.

Артерии грудной клетки — это межреберные ветви подключичной артерии и грудной аорты, диафрагмальные, средостенные и межреберные ветви внутренней грудной артерии, а также грудные ветви подмышечной артерии.

Нервы — межреберные и диафрагмальные.

Молочные железы. На внешней стороне грудной стенки, в фасции грудных мышц, расположены молочные железы, вспомогательные органы половой системы. Они есть у обоих полов, но у мужчин они являются лишь рудиментарными. У женщин они небольшие до полового созревания, но увеличиваются по мере более полного развития половых органов, образуя две полусферические выпуклости, по одной с каждой стороны, между третьим и седьмым ребрами. Во время беременности они еще раз увеличиваются в размере в подготовке к выделению молока, а в пожилом возрасте атрофируются. Из середины выступает небольшое розовато-коричневое коническое возвышение, сосок, окруженное более светлой областью, *ареолой*. После второго месяца беременности сосок и ареола становятся более темными, что имеет большое диагностическое значение на ранних сроках беременности.

Сами молочные железы состоят из долек железистой ткани с центральным молочным каналцем, дольки собираются в доли с жировой тканью между ними. Из соединения этих каналцев образуется пятнадцать или двадцать выводящих протоков, *молочные каналцы*, которые сходятся к ареоле. Под соском они расширяются, образуя *ампулы*, а затем снова сужаются, чтобы выйти через сосок в виде прямых трубок.

Абсцесс молочной железы чаще всего встречается у кормящих матерей, так как там, где часть наиболее активна, там и велика опасность абсцесса. Многие доброкачественные *опухоли* молочной железы, такие как фиброзные опухоли, встречаются и особенно распространены у молодых женщин. Если фиброзная опухоль развивается, она может стать злокачественной. Однако *рак* обычно возникает после сорока лет и обычно вызван каким-либо раздражением, например, ударом мячом.

Артерии молочной железы являются грудными ветвями подмышечной, межреберной и внутренней грудной артерии.

Нервы происходят из грудной кожной области.

ГЛАВА VIII. СЕРДЦЕ И КРОВООБРАЩЕНИЕ.

Сердце. Как уже было сказано, в грудной клетке находятся сердце и легкие. Сердце расположено с левой стороны за грудиной и хрящами четвертого-седьмого ребер в закрытом коническом мембранном мешке, *перикарде*, который прикреплен своим основанием к центральному сухожилию диафрагмы, а его вершина простирается вверх между плеврами легких. Этот мешок имеет внешний волокнистый слой и внутренний серозный слой, который отражается обратно над самим сердцем, образуя закрытый мешок, внутри которого выделяется жидкая жидкость, служащая для уменьшения трения во время

движений сердца, при этом две внутренние поверхности скользят друг по другу при каждом ударе.

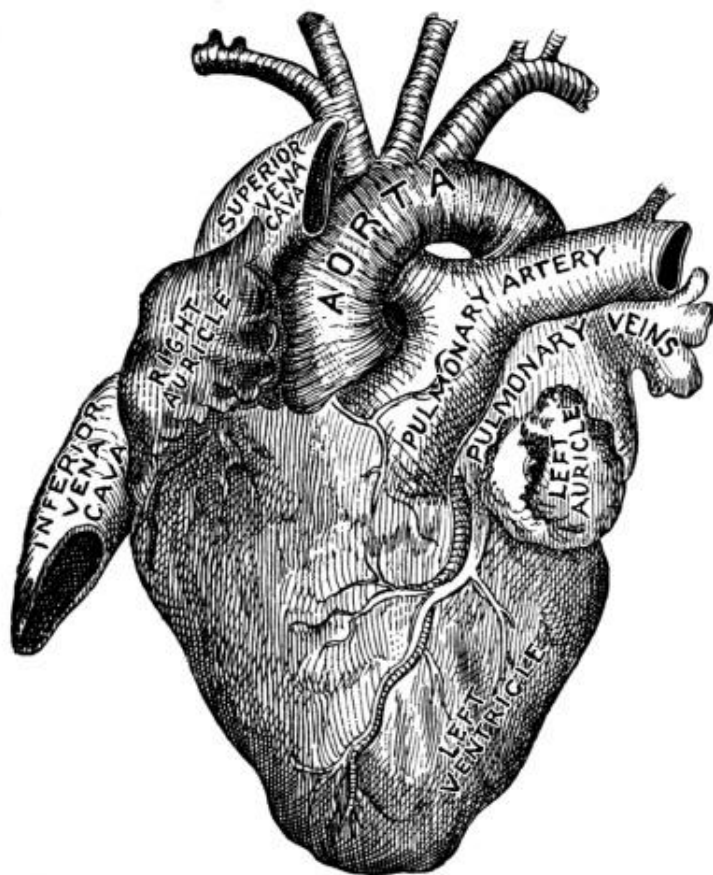


Рис. 39. Сердце.
(Стоуни.)

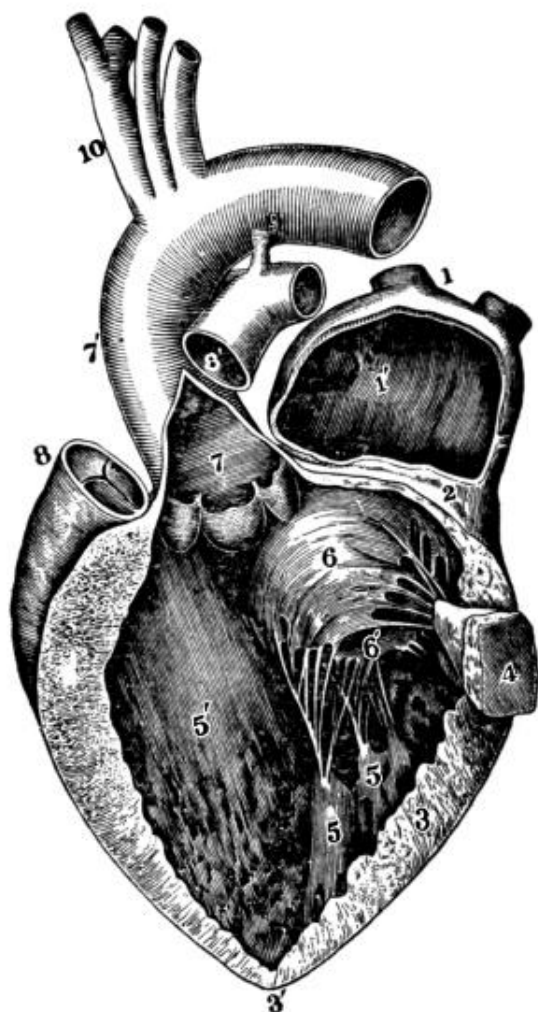


Рис. 40. — Левое предсердие и желудочек, вскрытые и с удаленной частью стенок для демонстрации полостей: 1, правая легочная вена, укороченная; 1', полость левого предсердия; 3, 3', толстая стенка левого желудочка; 4, часть той же стенки с прикрепленной папиллярной мышцей; 5, другие папиллярные мышцы; 6, 6', сегменты митрального клапана; 7, в аорте расположена над полулунными клапанами; 8, легочная артерия; 10, аорта и ее ветви. (Аллен Томсон.)

Само сердце представляет собой полый конический орган, состоящий из сердечной мышцы, сочетание гладких и поперечно-полосатых волокон, которое не встречается больше нигде в организме. Оно расположено косо, основанием вверх, между легкими, подвешено к крупным кровеносным сосудам, а верхушка направлена вниз, вперед и влево; удар верхушки обычно ощущается в пятом межреберье, на расстоянии одного дюйма внутрь и двух дюймов ниже левого соска. Размер сердца варьируется у разных людей и, как правило, у женщин оно меньше, чем у мужчин. В среднем оно имеет длину пять дюймов, ширину три с половиной дюйма и толщину два дюйма. Сердце мужчины обычно весит около одиннадцати унций, а сердце женщины — девять унций. Оно никогда не протекает, за исключением случаев заболевания, и такая утечка является смертельной.

Полые органы. Сердце состоит из четырех полостей: двух **предсердий** вверху и двух **желудочков** внизу, с продольной перегородкой между предсердием и желудочком справа и слева. Задняя поверхность в основном состоит из левого желудочка, а передняя — из правого желудочка. Правое предсердие, которое принимает кровь из общего кровотока, имеет объем около двух жидких унций и больше левого, которое принимает кровь,

возвращающуюся из легких, хотя его стенки тоньше. Из желудочков левый больше, и его стенки примерно в три раза толще, чем у правого, поскольку он должен посылать кровь по всему телу. Все полости выстланы гладкой, прозрачной серозной мембраной, *эндокардом*, который является продолжением интимы крупных сосудов.

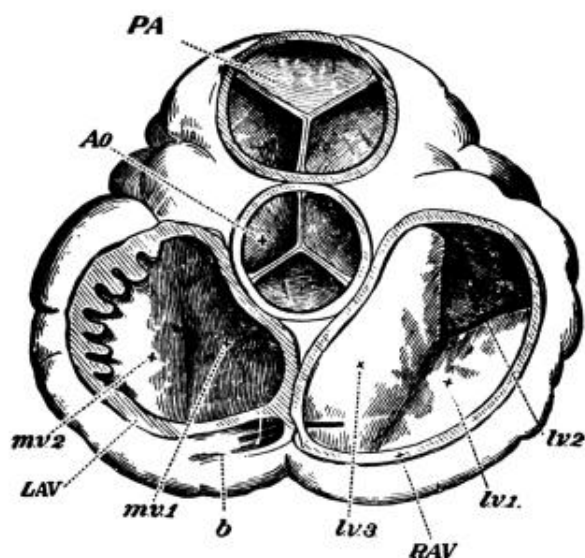


Рис. 41. Отверстия сердца, вид сверху, с удаленными предсердиями и крупными сосудами: PA — легочная артерия и ее полулунные клапаны; Ao — аорта и ее клапаны; RAV — трикуспидальный клапан и LAV — двустворчатый клапан; mv — сегменты митрального клапана; lv — сегмент трикуспидального клапана. (Хаксли.)

Клапаны. Отверстие из предсердия в желудочек с обеих сторон защищено с вентральной стороны клапаном, образованным складками эндокарда. Клапан с правой стороны имеет три створки или куспиды и называется *трикуспидальным клапаном*, а клапан с левой стороны имеет две створки, более крупные и толстые, чем у трикуспидального клапана, и известен как *двустворчатый или митральный клапан*. Створки обоих клапанов удерживаются от вдавливания в предсердие при закрытии тонкими сухожильными хордами, которые прикрепляются к *columnæ carneæ*, мышечным полосам или столбам, выступающим из стенок желудочка, которые сокращаются и удерживают сухожильные хорды в натянутом состоянии. Отверстие в легочную артерию находится в задней части правого желудочка и защищается *полулунным или легочным клапаном*, а отверстие в аорту из левого желудочка защищается аналогичным клапаном, *аортальным клапаном*, который является самым важным клапаном в организме. Все эти клапаны предназначены в первую очередь для предотвращения регургитации крови во время сокращения сердечной мышцы. Давление в желудочке должно превышать давление в артериях, прежде чем полулунные клапаны откроются и кровь сможет вытечь, так же как атриовентрикулярные клапаны остаются закрытыми, пока давление в предсердиях не превысит давление в желудочках.

Сердцебиение вызвано скручиванием сердца вокруг своей оси во время сокращения мышцы. Обычно оно бьется ритмично и регулярно, независимо от того, что делает человек, со скоростью около 72 сокращений в минуту у взрослого человека. Регулярный *сердечный цикл*, как его называют, состоит из двух периодов: *систола* и *диастола*. Первый представляет собой период сокращения желудочков, когда кровь поступает в легкие и по всему телу, а второй — период покоя после опорожнения желудочков, во время которого они снова наполняются. Сокращение сердца занимает одну пятую часть времени одного удара, расширение — две пятых, а пауза — две пятых. На самом деле существует два систолы: один

предсердий и один желудочков, но они настолько близки друг к другу, что с точки зрения звука они практически одновременны, хотя их можно различить визуально. Во время систолы трикуспидальный и митральный клапаны резко закрываются, чтобы предотвратить регургитацию в предсердия, в то время как полулунные клапаны открываются, чтобы выпустить кровь. Таким образом, сердечный цикл выглядит следующим образом:

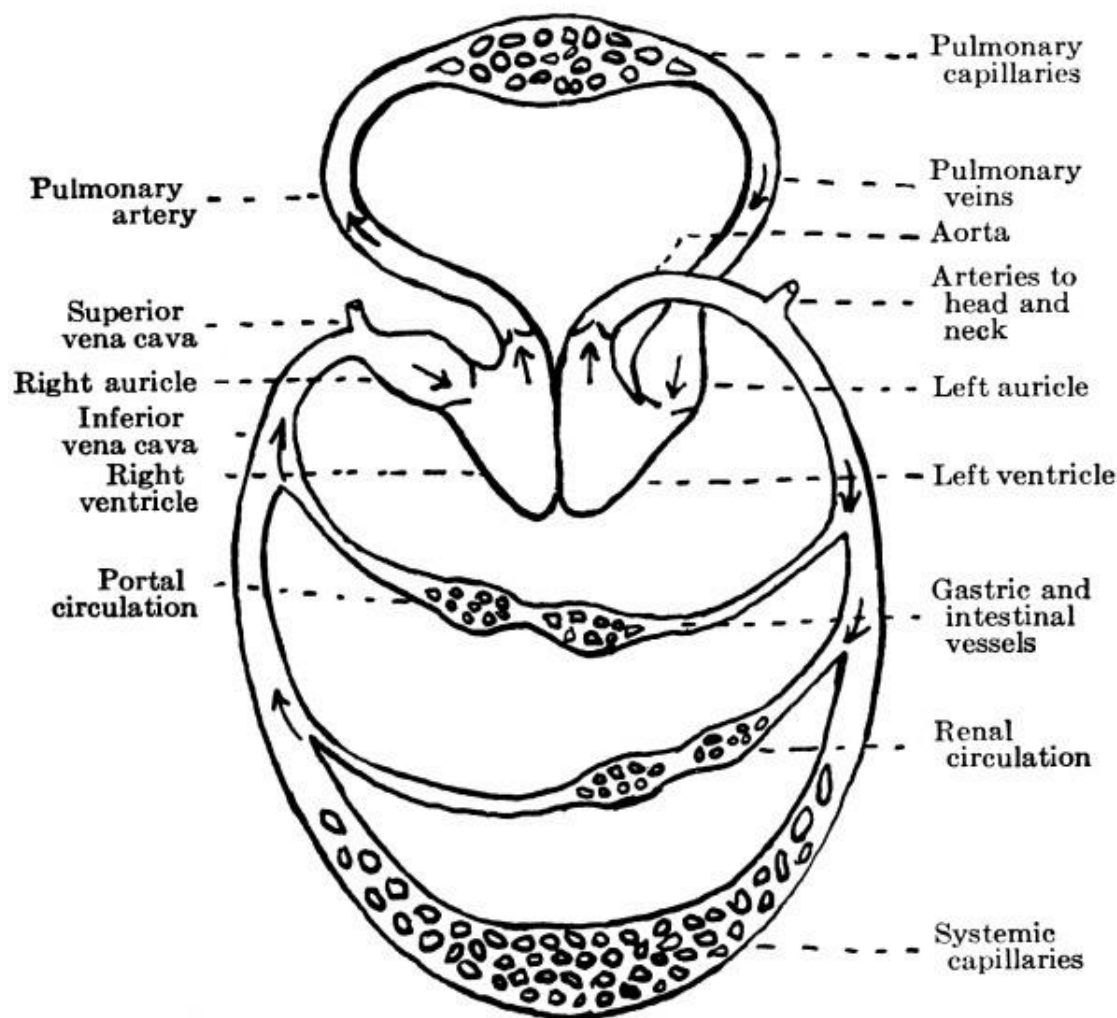


Рис. 42. — Схема кровообращения.
(По Кирке.)

Кровообращение. — Кровь, отдавшая кислород и собравшая углекислый газ, возвращается в сердце по двум основным каналам: *верхней* и *нижней полой вене*. Первая приносит кровь из верхней части тела, включая голову, шею и руки, а вторая — из нижней части ниже диафрагмы. Оба сосуда вместе с *коронарным синусом*, который охраняется *коронарным клапаном*, впадают в правое предсердие. В то же время, когда они опустошаются в это предсердие, четыре *легочные вены*, единственные вены, которые переносят артериальную или насыщенную кислородом кровь, опустошают свежую кровь из легких в левое предсердие. Когда оба предсердия заполняются, они сокращаются и посылают кровь в желудочки, что называется *предсердной систолой*. Когда кровь поступает в желудочки, она, вероятно, обтекает стенки и закрывает предсердно-желудочковые клапаны, хотя точно неизвестно, как именно закрываются эти клапаны. Когда оба желудочка наполняются, они в свою очередь сокращаются (*желудочковая систола*), и кровь выталкивается наружу: кровь из правого желудочка поступает в легкие для нового насыщения кислородом через *легочную артерию*, единственную артерию, несущую венозную кровь, а кровь из левого желудочка

поступает в аорту для общего распределения по организму. После систолы наступает пауза, *диастола*, во время которой сердце снова наполняется.

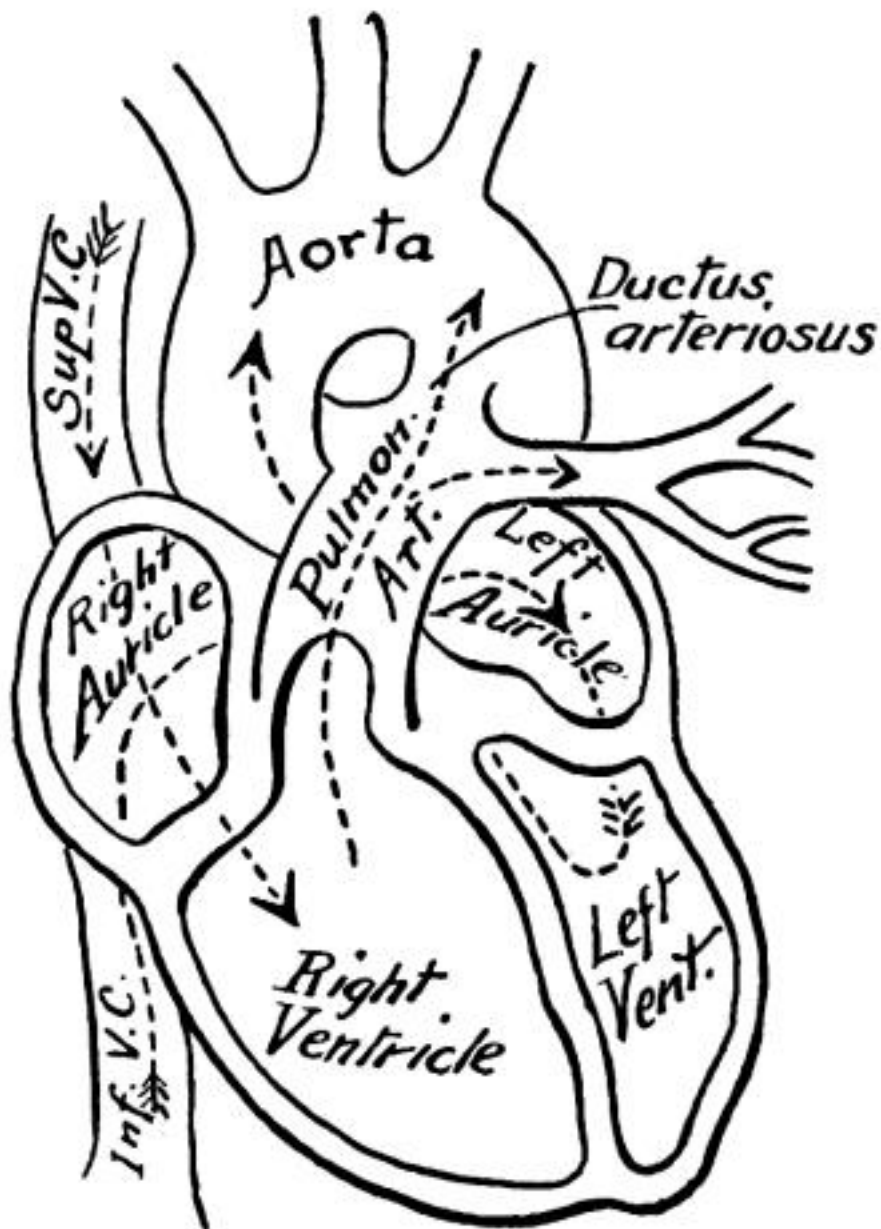


Рис. 43. — Кровообращение плода.

Кровообращение у плода. У плода **между двумя предсердиями** существует **прямая связь** через **овальное отверстие**, которое обычно закрывается при рождении, хотя иногда остается открытым. Существует также сообщение между легочной артерией и дугой аорты через **артериальный проток**. Свежеокисленная кровь поступает к плоду через плаценту, откуда по пупочной вене через пуповину поступает в печень, а оттуда — в нижнюю полую вену, где смешивается с кровью из нижних конечностей. Через нижнюю полую вену она поступает в правое предсердие, где **клапан Эвстахия** — клапан между нижней полую вену и предсердно-желудочковым отверстием, который у плода больше, чем у взрослого человека, где он не выполняет никакой особой функции — направляет ее через предсердие и через овальное отверстие в левое предсердие. Из этого предсердия, вместе с небольшим количеством крови из легких, она поступает в левый желудочек и распределяется аортой почти полностью по голове и верхним конечностям. Отсюда их большой размер и

совершенное развитие при рождении. Вернувшись из верхних конечностей по верхней полый вене, кровь снова поступает в правое предсердие и, проходя на этот раз через клапан Эвстахия, опускается в правый желудочек, из которого большая часть проходит по легочной артерии и артериальному протоку в нисходящую аорту, хотя небольшое количество продолжает поступать через легочную артерию в легкие. В аорте она смешивается с кровью из левого желудочка, и часть поступает для снабжения нижних конечностей, хотя большая часть возвращается в плаценту через две пупочные артерии. Тот факт, что большая часть крови проходит через печень, объясняет ее большой размер при рождении, в то время как нижние конечности, которые получают в основном кровь, уже прошедшую через верхние конечности, имеют небольшой размер и несовершенно развиты.

Артерии. После рождения артериальная кровь для общего кровообращения покидает сердце через **аорту**, главную распределительную артерию тела. Через нее и ее ветви она транспортируется по всему телу в том, что вместе с возвратом венозной крови по полый вене и другим более мелким венам известно как *системное кровообращение*. *Аорта* поднимается от левого желудочка и изгибается назад влево над корнем левого легкого, чтобы спуститься вдоль позвоночника слева до четвертого поясничного позвонка, примерно напротив пупка, где, значительно уменьшившись в размерах за счет отходящих от нее ветвей, она делится на две *общие подвздошные артерии*. Для удобства ее различные части называются в соответствии с их положением: *восходящая аорта*, *дуга аорты* и *нисходящая аорта*, последняя подразделяется на *грудную* и *брюшную аорту*.

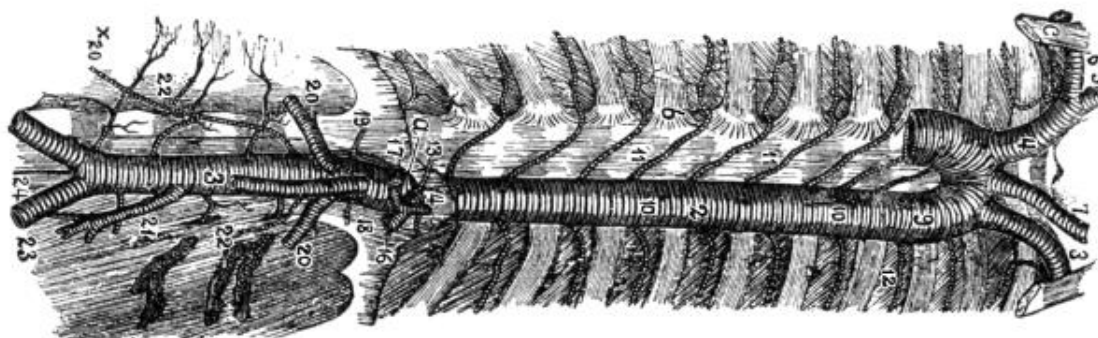


Рис. 44. Аорты и их ветви.
(Лейди.)

От восходящей аорты отходят *коронарные артерии*, которые снабжают кровью сам сердечный мускул, а коронарные синусы отводят венозную кровь от сердца. От дуги отходят *левая общая сонная артерия* (), *левая подключичная артерия* (*subclavian*) и *безымянная артерия* (*innominate*), которая делится на *правую общую сонную артерию* (*common carotid*) и *правую подключичную артерию* (*subclavian*).

Общие сонные артерии проходят вверх по шее за грудино-ключично-сосцевидными мышцами по линии от грудино-ключичного сочленения до точки посередине между сосцевидным отростком и углом нижней челюсти и делятся напротив верхнего края щитовидного хряща на *внутреннюю* и *внешнюю сонные артерии*, из которых первая со своими ветвями снабжает переднюю часть головного мозга, глаз и лоб, а вторая — шею и лицо.

Подключичная артерия является артерией верхней конечности, но ее позвоночная ветвь идет к мозгу, где вместе со своей парой образует *основную артерию*, ветви которой вместе с

ветвями внутренней сонной артерии образуют *круг Виллиса* в основании мозга. Другими ветвями подключичной артерии являются *щитовидная ось* с ветвями к шее и плечам; *внутренняя грудная* артерия с ветвями к грудной стенке, средостению и диафрагме, такими как мышечно-диафрагмальная и верхняя эпигастральная; и *верхняя межреберная* артерия. На нижней границе первого ребра, над которым она проходит, название *подключичной артерии* заменяется на *подмышечную*, а на нижней границе подмышечной впадины, где она начинает спускаться по руке, она называется *плечевой артерией*. В локте плечевая артерия делится на *лучевую* и *локтевую артерии*. *Подмышечная артерия* отправляет ветви к груди и плечу и чаще всего повреждается, чем любая другая артерия, за исключением подколенной. В ней может возникнуть *аневризма*, которая с большой вероятностью может возникнуть в грудной аорте.

От *грудной аорты* отходят ветви, снабжающие различные органы грудной полости, а *брюшная аорта* снабжает органы брюшной полости. Среди ветвей брюшной аорты можно выделить: *чревного ствола*, который имеет желудочную, печеночную и селезеночную ветви; *верхнюю и нижнюю брыжеечные* артерии, снабжающие кишечник; *почечную* артерию; *надпочечную* артерию; *семенную* или *яичниковую* артерию; *нижнюю диафрагмальную* артерию и *поясничную* артерию.

Общие подвздошные артерии делятся на верхнем крае крестца на *наружную* и *внутреннюю подвздошные артерии*, из которых последняя с ее ветвями снабжает стенки и внутренние органы таза и внутреннюю часть бедра. Наружная подвздошная артерия и ее ветви идут к бедру, голени и стопе.

Вены. Из вен следует упомянуть лишь некоторые. Глубокие вены имеют те же названия, что и сопровождающие их артерии, хотя есть две *безымянные вены*, где есть только одна безымянная артерия: *подключичная* и *внутренняя яремная* вены с обеих сторон соединяются, образуя безымянную вену, а две безымянные вены, в свою очередь, образуют *верхнюю полую вену*. Из поверхностных вен *наружная* и *внутренняя яремные* вены соответствуют общим сонным артериям и возвращают кровь из головы и лица. Наружная яремная вена важна, потому что она является самой большой поверхностной веной на шее и часто перерезается при самоубийстве. *Срединная вена* находится в сгибе локтя и используется для кровопускания и введения солевого раствора, в то время как *базилическая вена* находится на внутренней стороне, а *срединная головная* — на внешней стороне плеча. *Варикозное расширение вен* часто встречается во *внутренней* или *длинной подкожной вене* и во *внешней* или *короткой подкожной вене* ноги. *Нижняя полая вена* образуется в месте соединения двух *общих подвздошных вен*.

Портальная циркуляция. Портальная система вен включает четыре крупных ствола: две большие *чревные*, которые собирают кровь из органов пищеварения, *верхнюю* и *нижнюю брыжеечные вены* из кишечника, *селезеночную вену* из селезенки и *желудочную вену* из желудка. Они соединяются, образуя *портальную вену*, единственную вену, которая разветвляется на капилляры. Она делится и разветвляется через печень, откуда выходит в виде *печеночных вен*. Вся эта система известна как *портальное кровообращение*.

Легочное кровообращение. — О легочном кровообращении и его сосудах также можно сказать несколько слов. *Легочная артерия*, которая несет кровь из правого желудочка в легкие, имеет длину всего около двух дюймов и делится на правую и левую легочные артерии, которые проникают через перикард и идут к соответствующим легким. Правая артерия больше и длиннее, так как ей приходится проходить большее расстояние и она отдает ветвь, снабжающую третью долю правого легкого. Сосуды в конечном итоге делятся и

подразделяются, заканчиваясь в *легочных капиллярах*. Затем венозные капилляры собираются вместе, образуя главную вену в каждой доле, эти вены объединяются в два ствола для каждого легкого, *легочные вены*, которые впадают в левое предсердие.

Нервы сердца. Мышечные волокна сердца обладают способностью к ритмическим сокращениям. Независимые нервные центры или ганглии также находятся в мышечных стенках и влияют на механизм сердца, особенно на механизм ускорения. Таким образом, у некоторых низших животных сердце можно удалить из тела, и если поместить его в нормальный солевой раствор, оно будет биться еще некоторое время. Однако сердце контролируется двумя нервами: *блуждающим* или *пневмогастрическим* и *симпатическим*. Из них блуждающий нерв является тормозным механизмом. Он действует как регулятор и делает работу сердца регулярной и ритмичной. Если его перерезать, работа сердца становится очень быстрой и нерегулярной. Симпатический нерв является ускоряющим механизмом. Когда стимулируется только блуждающий нерв, сердце сначала замедляется, а затем останавливается, поскольку он ослабляет систолу и удлиняет диастолу. Ускорение следует за стимуляцией брюшного симпатического нерва (), при этом увеличивается как частота, так и сила ударов. Когда человек теряет сознание от удара в живот, это происходит потому, что брюшной нерв поражен и тормозит работу сердца. Работа сердца в значительной степени зависит от его нервного состояния, и функциональные заболевания сердца практически полностью обусловлены нервными расстройствами.

Сердечные тоны. Через стетоскоп можно услышать два сердечных тона. Они известны как первый и второй тоны. Первый тоном является мягкий, стремительный звук, более сильный и громкий, чем второй, который частично вызывается сокращением самой мышцы, когда кровь выталкивается, а частично — закрытием предсердно-желудочковых клапанов. Второй тон короче и острее, похож на щелчок, и вызван закрытием полулунных клапанов, когда сокращение желудочков прекращается и они начинают наполняться. При некоторых заболеваниях, когда края клапанов становятся шероховатыми, они не закрываются должным образом, и звук отличается от нормального.

Сердцебиение. Частота сердцебиения пропорциональна размеру человека и увеличивается по мере уменьшения размера. Если приложить ухо к животу беременной женщины, можно услышать очень быстрое сердцебиение плода. При длительных родах оно может стать более быстрым или очень слабым, что должно насторожить врача и подсказать ему, что нужно что-то предпринять. Обычная частота пульса у плода составляет от 140 до 150 ударов в минуту, хотя она варьируется в зависимости от размера и пола. При рождении она снижается до 140–130; в течение первого года жизни — от 130 до 115; во втором году — от 115 до 105; в третьем году — от 105 до 95; с седьмого по четырнадцатый год — от 80 до 90; с четырнадцатого по двадцать первый год — от 75 до 80; с двадцать первого по шестьдесят лет — от 60 до 75. В пожилом возрасте он немного повышается и составляет от 75 до 80. У средней женщины этот показатель выше, чем у среднего мужчины, и повышается при физической нагрузке, повышении температуры и на больших высотах, где атмосферное давление меньше.

При каждом ударе сердца от четырех до шести унций крови выбрасывается в легочную артерию и аорту, и за 22 или 23 удара вся кровь в организме проходит через сердце. Сила, которую сердце прилагает каждую минуту, прогоняя кровь по своему пути, оценивается как достаточная для поднятия собственного веса, составляющего три четверти фунта, на высоту Вашингтонского монумента, или 150 метров; ведь желудочки должны проталкивать кровь в уже заполненные сосуды.

Факторы, влияющие на кровообращение. Существует три основных фактора кровообращения: 1. систола, которая дает крови первый импульс; 2. периферическое сопротивление в капиллярах, которое служит для сдерживания крови, замедляя кровообращение и устраняя его ритмический характер; 3. эластичность стенок артерий.

Если на артерию наложить лигатуру, то сбоку от сердца появляется отек, а в случае с веной отек появляется сбоку от сердца, то есть в обоих случаях отек появляется с той стороны, с которой поступает кровь. Однако при перерезании артерии кровь вытекает ритмично, струями, в то время как из перерезанной вены она сочится медленно и равномерно. Это происходит потому, что кровь ритмично выкачивается сердцем, и ее ритмичные удары о стенки артерии ощущаются в *пульсе*, который следует слегка позже, чем собственно удар сердца. Пульс обусловлен тем, что сосуды, в которые закачивается кровь, уже заполнены. Это вызывает локальное расширение в начале артерии, которое проходит с уменьшающейся силой по всей ее длине, причем расширение обусловлено тем, что для проталкивания крови через мелкие артерии и капилляры требуется больше силы, чем для растяжения эластичных стенок аорты и крупных артерий. Именно эта эластичность артерий обеспечивает постоянный кровоток, иначе кровь поступала бы прерывисто струями, как она выкачивается из сердца. Однако эластичные стенки сосудов оказывают определенное сопротивление прокачиванию жидкости через них и в то же время, расслабляясь между прокачками, позволяют удерживать в них определенное количество жидкости, так что они остаются полными, а поток более или менее постоянен. Недостаточный выход также способствует постоянству потока.

К моменту достижения вен ритмичность кровотока исчезает, но, несмотря на отсутствие эластичных стенок в венах, после замедления в капиллярах он все еще обладает достаточной силой, чтобы вернуться к сердцу. В этом ему в определенной степени помогают клапаны и сокращение и расширение скелетных мышц, особенно в руках и ногах, где кровь течет перпендикулярно и где необходимо поддерживать высокий столб. Кроме того, вен больше, чем артерий: каждая крупная артерия имеет две крупные вены, *venæ comites*, которые помогают возвращать кровь к сердцу, а вены свободно анастомозируются. Таким образом, если кровь не может вернуться по одному каналу, она делает это по другому. В таких частях тела, как мозг, где очень важно, чтобы не было сдавливания, поскольку любое нарушение кровообращения приведет к серьезным последствиям, сосуды заключены в толстые стенки, а в печени, через которую проходит вся кровь и где сдавливание обязательно вызовет проблемы, вены представляют собой просто полости, вырезанные в органе, и не имеют стенок. Они остаются открытыми, когда орган вскрывают. *Варикозное расширение вен* является результатом ослабления клапанов вследствие наследственной слабости или заболевания, в результате чего другие клапаны вынуждены выдерживать чрезмерную нагрузку.

Пульс. *Пульсовая волна* характеризуется быстрым подъемом и медленным спадом, хотя обычно это невозможно различить пальцем. Однако при некоторых медленных лихорадках спад очень длительный, и можно почувствовать отчетливые волны. Это называется *дикротическим пульсом*. С возрастом артериальные стенки становятся более жесткими и менее приспособленными к своей работе. В некоторых случаях сердечных заболеваний сердце не передает все удары на пульс, и для определения истинной частоты необходимо прослушивать сердце.

Скорость распространения пульсовой волны зависит от размера артерии и силы сердечного сокращения, но составляет примерно 15–20 футов в секунду. Наиболее быстрый поток наблюдается в артериях, поскольку они находятся ближе всего к сердцу (), где давление максимально, и наиболее медленный — в капиллярах, где площадь максимальна, а площадь поперечного сечения капилляров, известная как *периферическая площадь*, поскольку она наиболее удалена от сердца, больше, чем у крупных артерий. Таким образом, скорость потока зависит от давления и площади.

Кровяное давление. Кроме того, жидкости несжимаемы и оказывают давление на стенки трубок, через которые они проходят. Величина давления зависит от притока и оттока, увеличиваясь прямо пропорционально притоку и обратно пропорционально оттоку, то есть чем меньше выход, тем больше давление, и *наоборот*. Давление также максимально вблизи притока и постепенно уменьшается с расстоянием, пока в точке оттока давление практически отсутствует. Таким образом, в артериях кровяное давление максимально в крупных сосудах, ближайших к сердцу, и постепенно уменьшается по мере их разветвления на все более мелкие сосуды. Проходя через капилляры, из-за их небольшого размера и связанного с этим увеличения трения, кровь встречает большее сопротивление, периферическое сопротивление, и это сопротивление обычно регулирует давление в артериях. Как правило, чем больше периферическое сопротивление, тем выше артериальное давление. Давление в капиллярах очень слабое, а в венах его практически нет. Фактически, в крупных венах, расположенных близко к сердцу, давление отрицательное, и кровь почти всасывается в сердце.

Таким образом, давление наибольшее в артериях и наименьшее в венах, а скорость кровотока наибольшая в артериях — от 300 до 500 миллиметров в секунду — и наименьшая в капиллярах — 75 миллиметров в секунду — и снова немного большая в венах — 200 миллиметров в секунду.

Кровяное давление измеряется путем вскрытия сосуда и введения *манометра*, причем давление определяется по высоте подъема ртути. У человека давление в артериях составляет от 120 до 160– миллиметров. Оно значительно повышается во время вдоха из-за увеличения давления легких на сердце и крупные сосуды. При перикардите наблюдается обратное.

При высоком кровяном давлении *пульс* слабый и быстрый, поскольку стенка артерии уже сильно растянута. Такой пульс твердый и несжимаемый. Сильный пульс наблюдается при сильном сердце и низком давлении из-за периферической дилатации. Пульс при низком давлении мягкий и сжимаемый, если сердцебиение слабое. Медленный пульс обычно сильнее быстрого.

Нервное снабжение кровеносных сосудов осуществляется от спинного мозга через вазомоторные нервы, которые связаны с симпатической системой и распределяются по гладким мышечным волокнам сосудов. Они делятся на два класса: *вазоконстрикторы*, которые уменьшают просвет сосудов, и *вазодилататоры*, которые увеличивают размер сосудов. Эти нервы поддерживают общий тонус артерий. Они распределяются главным образом по сосудам кожи и органов брюшной полости, и сосудосуживающие нервы, вероятно, являются более важными. При стимуляции сосудосуживающих нервов происходят три явления: 1. уменьшение кровотока через сосуд из-за уменьшения его размера; 2. повышение общего артериального давления и 3. увеличение кровотока через другие артерии. При стимуляции расширителей возникает противоположный эффект: 1. увеличение кровотока через сосуд; 2. снижение артериального давления и 3. уменьшение кровотока через другие артерии. Бледность от страха обусловлена действием сосудосуживающих

нервов лица, а покраснение — действием сосудорасширяющих нервов. Тепло стимулирует вазодилататоры, в результате чего к коже поступает больше крови, начинается потоотделение, и тело охлаждается за счет испарения. Холод стимулирует вазоконстрикторы, и кровь удерживается внутри тела, где она не может охладиться. Если в какой-то части тела слишком много крови, импульс проходит через сосудосуживающие нервы, чтобы уменьшить кровоснабжение, а если требуется больше крови, сигнал поступает в центральную нервную систему, и импульс проходит через сосудорасширяющие нервы, чтобы промыть орган. Чем активнее функционирует какая-либо часть тела, тем больше в ней капилляров, за исключением мозга, в котором есть только крупные сосуды. Сосуды кишечника содержат много крови и способны вместить всю кровь в организме.

Кровь. Кровь, которая циркулирует по организму, доставляя питательные вещества к тканям и удаляя отходы, представляет собой сложную жидкость ярко-красного цвета. Ее количество составляет примерно одну тринадцатую часть веса тела. Обычно одна четверть находится в сердце, легких и крупных артериях и венах, одна четверть — в печени, одна четверть — в скелетных мышцах и одна четверть — в различных других органах. Если крови слишком мало, жизненные процессы не могут протекать должным образом, а слишком большое ее количество вызывает скорее слабость, чем силу. Поэтому организм стремится поддерживать ее количество на постоянном уровне: любая добавленная кровь утилизируется, а любая потерянная кровь восполняется. При голодании кровь расходуется в последнюю очередь, поскольку от нее зависит жизнь других тканей.

Состав. По своему составу кровь практически одинакова во всех артериях и в основном одинакова везде, но при прохождении через определенные органы в нее добавляются или из нее удаляются определенные вещества, в результате чего ее свойства более или менее изменяются. Таким образом, ее состав несколько различается в разных частях тела, например в печени и почках. Она выполняет пять основных функций: 1. транспортировка топлива из пищеварительного тракта к тканям, или производство энергии; 2. транспортировка кислорода к тканям; 3. транспортировка материалов для построения тканей, или построение тканей; 4. распределение тепла; и 5. удаление продуктов жизнедеятельности.

Кровь имеет слабощелочную реакцию, солоноватый вкус и удельный вес 1055. Ее температура составляет около 100 °F или 37,8 °C. Она состоит из двух частей: *плазмы* или жидкой части и *кровяных телец* или твердой части. Плазма, которая прозрачна и почти бесцветна, состоит из двух веществ: *сыворотки крови* и *фибрина*. Фибрин как таковой не существует в организме и в свежей крови, но есть вещество под названием *фибриноген*, которое под воздействием другого вещества, *фибринового фермента*, образует фибрин. И фибриновый фермент, и фибриноген могут быть выделены из крови.

Свертываемость. В организме кровь является идеально жидкой и в нормальных условиях не свертывается. Но, хотя кровь жидкая при первоначальном выделении, при отстаивании она постепенно становится вязкой, то есть через две-три минуты, затем желеобразной через пять-десять минут, и становится все более и более твердой, пока вокруг этой желеобразной массы или сгустка не появляется желтоватая жидкость, *сыворотка*. *Сгусток* состоит из кровяных телец и фибрина. Если взять немного крови и поставить на лед, пока кровяные тельца не осядут, то можно будет слить плазму, и после того, как она постоит некоторое время в теплом месте, произойдет свертывание, и в середине образуется масса фибрина. Для полного свертывания требуется от одного до двух часов. При очень медленном свертывании при низкой температуре белые кровяные тельца появляются в виде слоя на поверхности сгустка, который называется булферным слоем.

О *фибрине* известно немного, но его образование является наиболее важным этапом свертывания, так как его присутствие абсолютно необходимо. Если его удалить взбиванием, кровь не свернется. Это тонкий, волокнистый материал, эластичный и сокращающийся, содержащий определенные соли извести и магния, от присутствия которых зависит его свертывающая способность. Свертываемость крови различается у разных людей и иногда бывает настолько низкой, что операция становится опасной.

Наиболее благоприятная температура для свертывания крови — это температура тела, при этом сильная жара препятствует свертыванию, а холод задерживает его. То, что кровь не свертывается в организме, должно быть связано с каким-то взаимодействием между кровью и стенками артерий и вен, которое препятствует свертыванию, так же как стенки желудка не перевариваются выделяемыми желудочными соками. Хотя свертывание крови () обычно не происходит в организме, оно происходит при повреждении кровеносного сосуда или при контакте крови с воздухом, что является мудрым провидением природы, поскольку в противном случае кровотечение после травмы могло бы продолжаться бесконечно. Чем больше поверхность, с которой кровь вступает в контакт, тем быстрее она свертывается. Необходимо повреждение самой стенки сосуда; эндотелий должен быть поврежден. При сильном повреждении мышечная оболочка сосуда подвергается спазматическому сокращению и частично закрывает его. Поэтому рана, вызванная разрывом, реже кровоточит, чем рана, вызванная порезом.

Клапаны сердца, покрытые эндотелием, часто являются местом коагуляции фибрина, и образовавшиеся таким образом частицы фибрина вызывают различные сердечные заболевания. Или же частицы фибрина плавают в крови и, возможно, оседают в мелких сосудах головного мозга, вызывая апоплексический удар. Гной в различных частях тела вызывает коагуляцию в близлежащих артериях. Фактически, присутствие любого инородного вещества в крови вызывает свертывание.

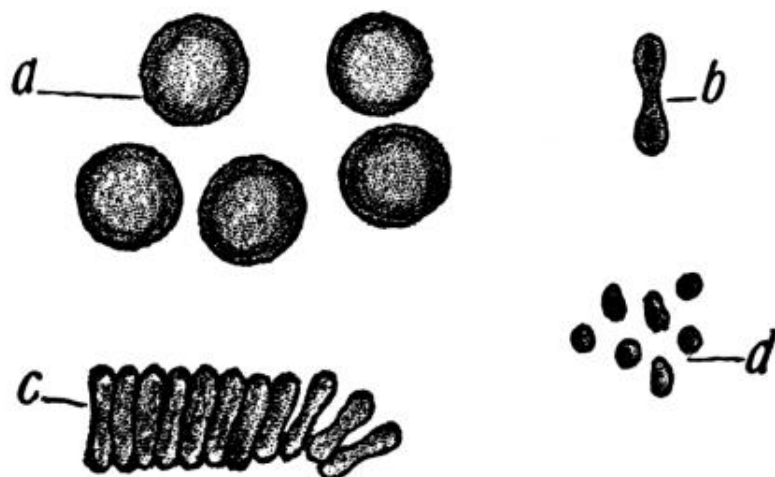


Рис. 45. Клетки крови: а) окрашенные кровяные тельца, вид сбоку; б) вид сбоку; в) в руле; г) тромбоциты. (Леруа.)

Кровяные тельца. — Твердые части крови — это красные кровяные тельца, белые кровяные тельца и тромбоциты. Цвет крови обусловлен *красными кровяными тельцами*, или *эритроцитами*, количество которых составляет около 5 000 000 на кубический миллиметр крови. Под микроскопом они выглядят как маленькие, сферические, двояковыпуклые диски с слегка зеленовато-желтым цветом (), которые имеют тенденцию образовывать роле. Они однородны, не имеют ограничивающей мембраны и состоят из тонкой сети ткани, *стромы*, в

которую встроено гемоглобин или красящее вещество. Этот гемоглобин является кристаллическим телом и самым сложным веществом, известным химикам. Корпускулы очень гибкие и могут продавливаться через небольшие отверстия, например в крошечных капиллярах, и восстанавливать свою форму. Вероятно, они образуются главным образом в красном костном мозге на концах костей, который под микроскопом показывает красные кровяные тельца на разных стадиях роста, а также в селезенке, для которой не известно никакого другого назначения. Их функция заключается в переносе кислорода, который образует химическое соединение, хотя и чрезвычайно слабое, с гемоглобином. Поскольку ткани более жадны к кислороду, чем гемоглобин, они отнимают его у кровяных телец.

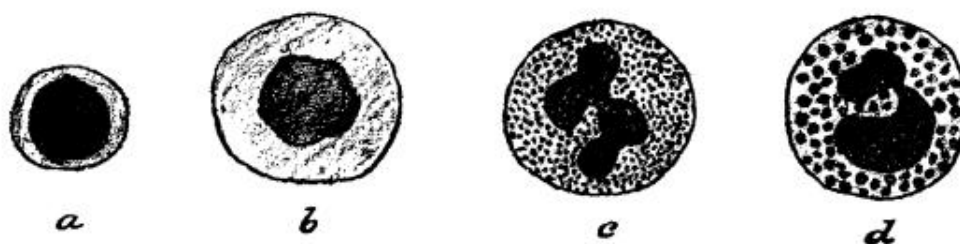


Рис. 46. — Различные формы лейкоцитов: *а* — мелкий лимфоцит; *б* — крупный лимфоцит; *в* — полиморфноядерный нейтрофил; *г* — эозинофил. (Леруа.)

Белых кровяных телец, или **лейкоцитов**, гораздо меньше, примерно от 300 до 700 на кубический миллиметр, в среднем от 5000 до 10 000. Они больше красных кровяных телец, бесцветны и в состоянии покоя имеют сферическую форму. Их структура более четкая, они имеют определенное клеточное вещество или протоплазму и одно или несколько ядер, которые варьируются по форме и размеру. Корпускулы классифицируются в соответствии с этими вариациями ядер. Они наиболее многочисленны во время пищеварения и, вероятно, образуются в лимфатической системе, постоянно переходя из лимфатических сосудов в артерии и вены (). Они обладают функцией амебоидного движения, благодаря которой они не только перемещаются из одного места в другое в крови, держась близко к стенкам сосудов, но и проникают через стенки капилляров, вероятно, между клетками, образующими их выстилку, в лимфатические пространства. Это явление известно как *миграция белых кровяных телец*. При воспалении они собираются в воспаленной области, чтобы помочь унять воспаление, поглощая и унося его продукты. Они переносят продукты жизнедеятельности и уничтожают яды, действуя как очистители и защитники организма. Когда они не справляются с задачей и воспаление берет верх, они превращаются в *гнойные тельца*.

Помимо кровяных телец, в крови плавают небольшие дискообразные вещества без особых характеристик, *кровяные бляшки* или **пластинки**, функция которых неизвестна.

При *анемии* количество красных кровяных телец уменьшается, а количество белых кровяных телец и кровяных бляшек увеличивается. После чрезмерного кровотечения вводят нормальный солевой раствор подкожно или через прямую кишку, поскольку по составу он почти эквивалентен сыворотке крови, а восполнение твердых элементов оставляют на время. Время, необходимое для их восстановления, составляет около недели, за исключением гемоглобина, который требует большего времени.

ГЛАВА IX. ЛЕГКИЕ И ДЫХАНИЕ.

Помимо сердца и крупных сосудов, грудная клетка содержит легкие, главный орган дыхания, который, вместе с остальной частью дыхательной системы, будет рассмотрен ниже. О носу и рте, через которые воздух впервые поступает в организм, уже говорилось. Оттуда воздух проходит через гортань в трахею, оттуда в бронхи и далее в легкие, где гемоглобин крови из воздуха поставляет кислород в ткани.

Голосовая коробка. Голосовая коробка расположена перед глоткой в верхней и передней части шеи, где она образует значительный выступ, известный как *кадык*. Это треугольная коробка, основанная вверх, с плоской задней, передней и боковыми частями, но становящаяся цилиндрической внизу. Сверху оно открывается в нижнюю часть глотки, а снизу — в трахею. Оно выстлано слизистой оболочкой. Его отверстие у основания языка закрывается во время глотания небольшим клапаном из фиброзного хряща, *эпиглоттисом*, чтобы предотвратить попадание пищи.

Гортань состоит из девяти *хрящей*, из которых наиболее важными являются щитовидный и кольцевидный хрящи, а также уже упомянутая надгортанная крышка. *Щитовидный* хрящ является самым большим и открыт сзади, его два крыла сходятся под острым углом спереди и образуют кадык, который у мужчин всегда более выражен, чем у женщин. Он прикрепляется сверху к подъязычной кости и имеет рога (*cornua*) с обеих сторон, сверху и снизу. Кольцевидный хрящ (*cricoid cartilage*) напоминает печатное кольцо с камнем, расположенным сзади. Он более прочный, чем щитовидный хрящ (), и образует нижнюю часть полости гортани. Внутри и на верхней границе перстневидного хряща находятся два меньших *аритенных* хряща, имеющих форму пирамиды, а над ними — два *рога гортани*. Два *клиновидных хряща* находятся на свободных краях складок слизистой оболочки, которые простираются от вершины аритенных хрящей до боков надгортанника. Многочисленные мелкие мышцы служат для соединения этих различных хрящей.

К углу щитовидного хряща спереди прикреплены *надгортанник* сверху и чуть ниже него *верхние* или *ложные голосовые связки*, две складки слизистой оболочки, окружающие *верхние тиро-аритеноидные связки*. Еще ниже находятся *нижние* или *истинные голосовые связки*, которые образованы *нижними тиро-артиноидными связками*, покрытыми тонкой, плотно прилегающей слизистой оболочкой. Обе группы голосовых связок, а также надгортанник можно увидеть с помощью зеркала для головы и горла. Между истинными голосовыми связками находится узкий треугольный промежуток, называемый *голосовой щелью*. Именно благодаря вибрации этих связок производится звук. Ложные голосовые связки не могут производить звук, хотя они могут косвенно его изменять. Качество голоса, такое как высокий, низкий и т. д., зависит от размера гортани, а также от длины и эластичности голосовых связок. Модуляция производится путем изменения формы полости рта и носа. При шепоте губы заменяют голосовые связки и производят звук путем вибрации своих мышечных стенок.

Вместо трахеотомии иногда проводится *ларинготомия* в углублении между щитовидной и перстневидной хрящами, которое можно прощупать у живого человека. Иногда в гортань попадают *инородные тела*, которые необходимо удалить, иначе слизистая оболочка может воспалиться, вызывая *ларингит*. *Сифилис* поражает гортань, а также возникают *туберкулез*

и рак гортани, причем последние два заболевания, как правило, заканчиваются летальным исходом. Может также возникнуть отек голосовой щели.

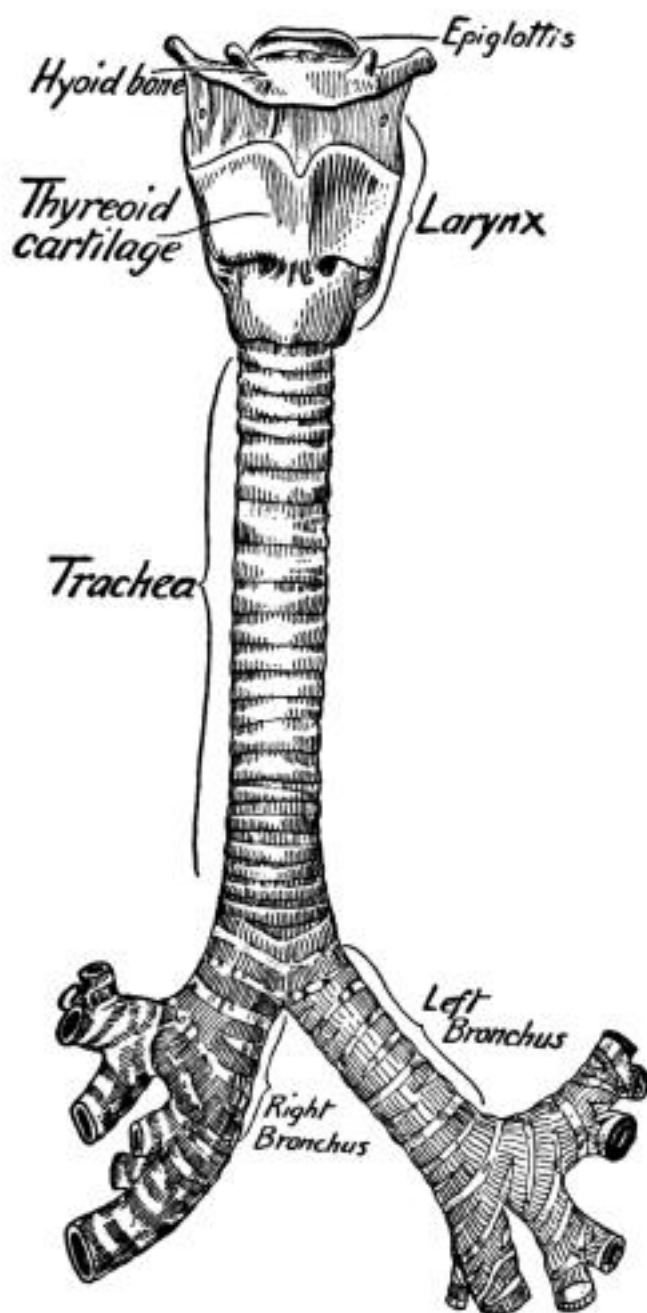


Рис. 47. Гортань, трахея и бронхи
(По Собоотте.)

Трахея — это мембранная трубка, простирающаяся от гортани примерно на четыре с половиной дюйма до четвертого или пятого позвонка спинного отдела, где она делится на правый и левый бронхи. Она состоит из шестнадцати-двадцати несовершенных хрящевых колец, открытых сзади, заключенных в двойную эластичную волокнистую мембрану и выстланных реснитчатой слизистой оболочкой. Кольца служат для прочности, а в промежутке сзади, где их нет, находится один слой продольных и другой слой поперечных неполосатых мышечных волокон. Проход остается чистым благодаря действию ресничек, которые сметают вверх и наружу любые частицы пыли, запутавшиеся в слизи. *Трахеотомия*

обычно проводится примерно на один дюйм ниже перстневидного хряща, чуть выше грудины, разрез делается через хрящ.

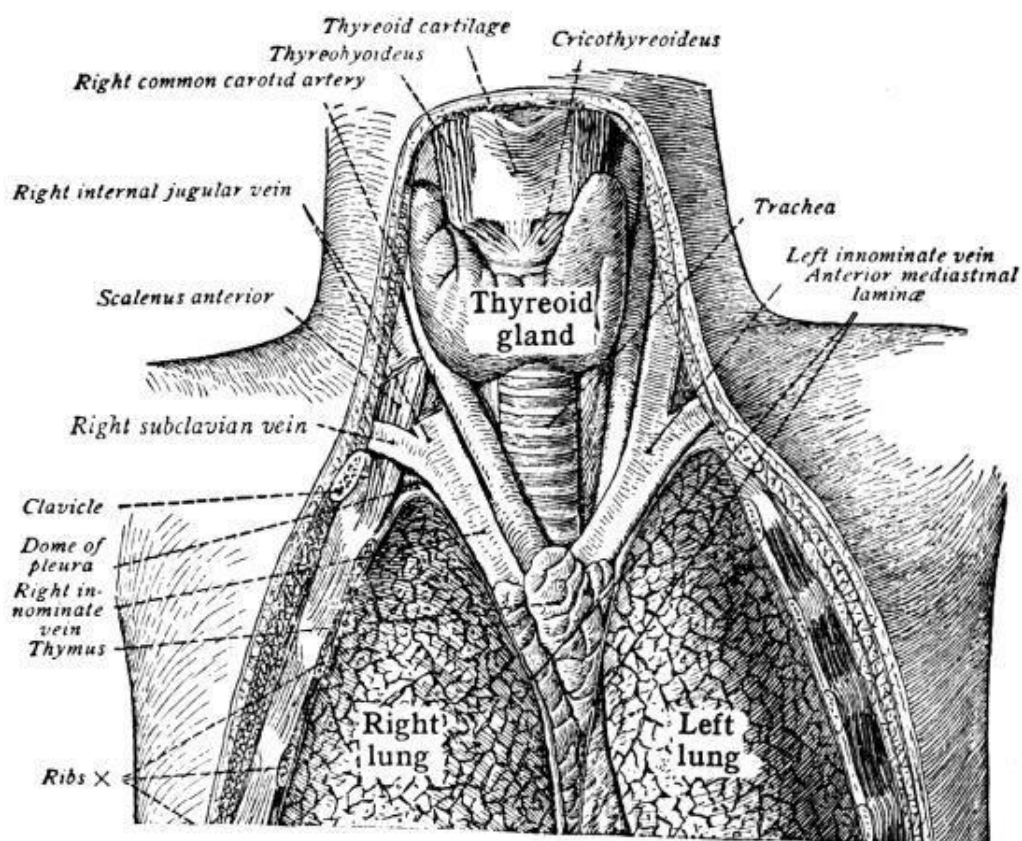


Рис. 48. Верхняя часть грудной клетки восьмилетнего ребенка с щитовидной железой и вилочковой железой. (Sobotta.)

По обеим сторонам **верхней** части **трахеи** в шее расположены два доли **щитовидной железы**, перешеек, соединяющий доли, покрывающий трахею ниже в передней части. Функция железы неясна, но она имеет внутреннюю секрецию, имеющую большое значение в процессах обмена веществ. Ее удаление или заболевание сопровождается общими нарушениями психики и тела. Введение экстракта щитовидной железы доказало свою эффективность в качестве лечения. При зобу железа увеличивается в размерах. **Вилочковая железа** при рождении располагается ниже щитовидной железы, перед трахеей и по бокам от нее, и проходит вниз за грудиной. Она достигает максимального размера в конце второго года жизни, после чего атрофируется и к половому созреванию практически исчезает. Она также не имеет протоков, и ее функция не до конца понятна.

Бронхи. Два **бронха**, из которых правый больше и короче, по структуре напоминают трахею. При входе в корень легкого они разделяются: правая на три, а левая на две ветви, по одной для каждой доли, после чего они делятся и подразделяются, бронхиолы становятся все меньше и меньше и, наконец, заканчиваются воронкообразными мешочками, выстланными воздушными клетками, в которых реснички поддерживают движение воздуха. По мере уменьшения размеров бронхиолы постепенно становятся полностью мембранозными.

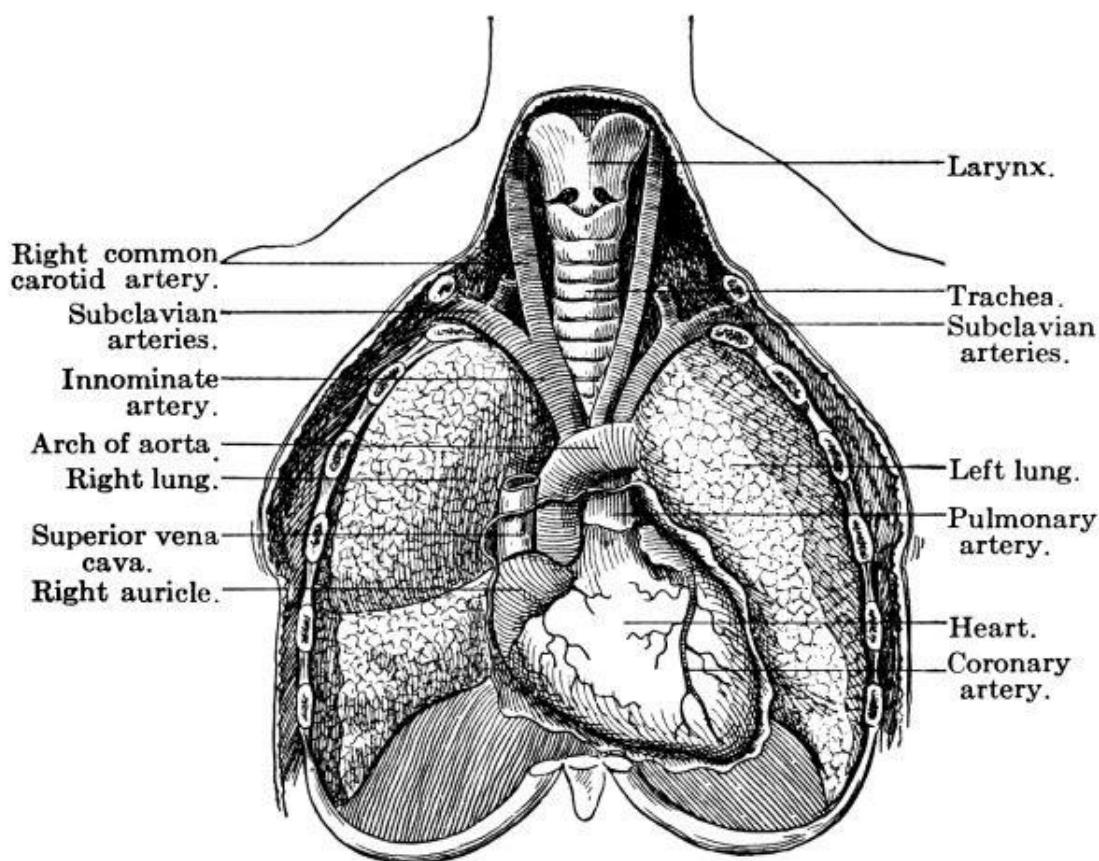


Рис. 49. — Отношение легких к другим органам грудной клетки.
(Ingals.)

Легкие. Два **легких** расположены в серозной оболочке, или *плевре*, по структуре схожей с перикардом и выполняющей аналогичную функцию. Внешний слой плевры отражается назад над грудной стенкой и диафрагмой. В здоровом состоянии между двумя слоями плевры нет плевральной полости, обе поверхности находятся в тесном контакте, хотя и увлажнены лимфой для предотвращения трения во время дыхания (). При воспалении плевры или плеврите они утолщаются и становятся шероховатыми, что приводит к трению, которое слышно через стетоскоп. Трение вызывает выпот и скопление жидкости. Обычно она вновь всасывается, но иногда серозная жидкость становится гнойной, что приводит к *эмпиеме*.

Спереди, между двумя полностью отделенными друг от друга плеврами, находится *средостение*, которое простирается от грудины до позвоночника и содержит все грудные органы, кроме легких и сердца, то есть трахею, пищевод, грудной проток и многие крупные сосуды и нервы.



Рис. 50. — Схематическое изображение окончания бронхиальной трубки в группе инфундибул: *B* — бронхиальная трубка; *LB* — бронхиола; *A* — предсердие; *I* — инфундибулум; *C* — альвеолы. (de Nancrede.)

Грубо говоря, легкие начинаются у грудино-ключичного сочленения вверху, вершина поднимается выше уровня первого ребра и простирается вниз до четвертого хряща, где нижние края постепенно разделяются, а нижняя граница легкого находится на уровне одиннадцатого ребра в области позвоночника. Каждое легкое имеет коническую форму. Вершины простираются вверх, а широкие и вогнутые основания опираются на диафрагму. Правое легкое разделено щелью на три доли, левое — на две. Корневая часть состоит из бронха и легочных артерий, вен, лимфатических сосудов и нервов. Сама ткань состоит из скопления долек, каждая из которых состоит из терминального бронхиола с альвеолами () или воздушными клетками, кровеносными сосудами и нервами, представляя собой легкое в миниатюре. Слепые мешочки, окружающие воздушные клетки, называются *инфундибулами* и разделены тонкой мембранозной перегородкой, в которой находятся капилляры легочной артерии, таким образом подвергая кровь воздействию воздуха с двух сторон. Само легкое снабжается бронхиальными артериями из грудной аорты и ветвями симпатических и пневмогастрических нервов.

При рождении легкие имеют розовато-белый цвет, но в более позднем возрасте на них появляются пятна цвета сланца, которые образуются в результате отложения в легочной ткани вдыхаемых частиц грязи. Они легкие, губчатые и очень эластичные, плавают в воде и при давлении издают хрипящий звук из-за воздуха в ткани.

При рождении легкие также являются твердыми, поэтому первый воздух должен преодолеть сращения между сжатыми стенками бронхиол и воздушных мешочков, но после того, как они постепенно разворачиваются, поскольку они состоят из растяжимого материала и открыты для воздуха сверху, атмосферное давление изнутри удерживает их в раздутом состоянии до полного объема грудной клетки, которая является герметичной. Впоследствии они никогда не спадаются, если только прокол грудной стенки, например при ножевом ранении, не вызывает коллапс, в результате чего легкое сжимается в небольшой шарик.

Дыхание. — Чтобы органические вещества, используемые организмом в качестве пищи, могли отдавать свою энергию, они должны быть расщеплены, и для этого необходим кислород. Кислород для этой цели поступает в ткани с кровью, которая получает его в легких, а продукт сгорания, углекислый газ, выводится таким же образом. Таким образом, легкие приспособлены для поглощения больших количеств воздуха и поддержания быстрого

обмена кислорода и углекислого газа в крови. Этот процесс снабжения тканей кислородом и удаления углекислого газа и других отходов обычно является произвольным действием, хотя его можно временно регулировать, и он известен как дыхание.

Дыхание состоит из двух фаз: 1. *вдох* или втягивание воздуха, и 2. *выдох* или выталкивание воздуха из легких, причем первый процесс немного короче второго. После каждого выдоха следует пауза, прежде чем начнется новый вдох. При рождении нормальная частота дыхания составляет 42, но с возрастом она замедляется, достигая 26 в возрасте пяти или шести лет, а у взрослого человека она составляет в среднем от 17 до 20 раз в минуту. Во время сна она замедляется, а во время физической активности ускоряется. Средний объем воздуха, вдыхаемого при каждом вдохе, составляет 30 кубических дюймов, а минимальный объем воздуха на человека должен составлять 3000 кубических футов в час.

Дыхание бывает двух видов: *диафрагмальное* или *брюшное* и *грудное* или реберное, причем первое обычно более выражено у мужчин, чем у женщин, вероятно, из-за вековой традиции ношения тесной одежды последними. Однако, как правило, задействованы и диафрагма, и ребра, поскольку при вдохе, который является активным движением, грудная клетка расширяется вперед, назад, в стороны и вверх. Ребра поднимаются в основном за счет внешних межреберных мышц, хотя внутренние межреберные мышцы также оказывают некоторую помощь, и, отклоняясь от позвонков, расширяют грудную клетку, а также углубляют ее. Диафрагма, которая в расслабленном состоянии имеет форму купола, при сокращении становится плоской и таким образом увеличивает размер грудной клетки сверху вниз. По мере расширения грудной клетки легкие расширяются, воздух в них разрежается, и в них поступает больше воздуха. Когда легкие наполняются, они расслабляются, а мышцы расслабляются после сокращения, так что выдох является пассивным движением, в основном обусловленным эластичным расслаблением легких и мышц, при этом воздух выталкивается уменьшенной емкостью легких.

Затрудненное дыхание. При заболеваниях сердца и легких, когда к тканям поступает слишком мало кислорода, возникает одышка или затрудненное дыхание, которое может даже перейти в *асфиксию*, состояние, при котором не поступает воздух. При затрудненном или тяжелом дыхании грудные мышцы используются для вдоха, а лестничные мышцы, которые проходят от позвонков шеи к груди, развиваются и становятся сильными. Подъемные мышцы ребер также могут помогать, и даже мышцы шеи и рук могут помогать, в то время как при форсированном выдохе задействуются мышцы живота. Голосовая щель ритмично открывается и закрывается, когда воздух поступает в легкие и выходит из них, а ноздри вносят свой вклад в борьбу за кислород. В конце концов, в организме практически не остается мышц, которые не участвуют в дыхании, что может привести к общим судорогам, а затем к истощению и смерти.

Воздух. При обычном дыхании легкие используются не в полную мощность, и воздух, который обычно используется, называется *дыхательным воздухом*. При форсированном вдохе легкие заполняются до предела, и воздух, вдыхаемый сверх дыхательного воздуха, называется *дополнительным воздухом*. Аналогичным образом, разница между воздухом, обычно выдыхаемым при дыхании, и воздухом, выдыхаемым при форсированном выдохе, называется *дополнительным воздухом*. Сумма этих трех величин составляет *жизненную емкость* легких, а сверх этой величины, вероятно, остается некоторое количество воздуха, который никогда не выдыхается, — *стационарный* или *остаточный воздух*.

Дыхательные шумы. — Вход и выход воздуха сопровождаются дыхательными шумами или хрипами, которые варьируются в зависимости от их положения в трахее, бронхах или

бронхиолах и изменяются при заболеваниях легких и бронхов, когда их часто называют *хрипами*.

Изменения воздуха в легких. Проходя через нос и остальные дыхательные пути, воздух нагревается до температуры тела и насыщается влагой. После поступления в легкие в нем происходят различные изменения в результате смешивания дыхательного воздуха с остаточным воздухом. Таким образом, он теряет около 4 или 5 процентов кислорода и приобретает около 4 процентов дополнительного углекислого газа, в то время как количество азота остается примерно таким же. Поскольку он отдаёт больше кислорода, чем получает углекислого газа, его объём немного уменьшается. Выдыхаемый воздух также содержит следы аммиака и некоторых органических веществ, обычно являющихся результатом разложения, которые придают дыханию неприятный запах и являются более опасными в закрытом помещении, чем просто недостаток кислорода или присутствие углекислого газа. Действительно, количество кислорода может быть значительно уменьшено, сократившись даже до 5 или 6 процентов вместо нормальных 21 процента, без того, чтобы это было замечено или вызвало какие-либо немедленные негативные последствия. Тем не менее, важность вентиляции очень очевидна.

Влияние на кровь. Дыхание вызывает также изменения в крови: венозная кровь имеет пурпурный цвет, а артериальная — ярко-красный. Эта разница в цвете обусловлена отсутствием или наличием кислорода, который не поглощается и не растворяется в крови, а образует довольно нестабильное соединение, *оксигемоглобин*, с гемоглобином крови. По мере удаления кислорода при прохождении крови через организм в венозной крови уменьшается количество гемоглобина, который имеет пурпурный цвет. Однако при контакте с воздухом он снова поглощает кислород и восстанавливает свой алый цвет. Если в кровь попадает угарный газ, как в случаях отравления газом, он вытесняет кислород и образует более стабильное соединение с гемоглобином, откуда и возникает сложность в восстановлении здоровья человека, подвергшегося такому отравлению.

Нервный механизм. С нервной точки зрения дыхание контролируется тремя способами: 1. диафрагмальным нервом, идущим к диафрагме; 2. некоторыми волокнами блуждающего нерва или пневмогастрического нерва; 3. дыхательным центром в бульбозной части спинного мозга. Повреждение дыхательного центра означает прекращение дыхания и смерть. Стимуляция дыхательного центра, по-видимому, зависит от характера крови. Если она хорошо насыщена кислородом, дыхание медленное и спокойное; при недостатке кислорода возникает одышка. Вероятно, определенные химические вещества в крови, которые обычно быстро сжигаются кислородом, но накапливаются в его отсутствие, служат для стимуляции дыхательного центра, тем самым регулируя усилия по получению кислорода в соответствии с потребностью в нем. Дыхание может быть остановлено путем стимуляции слизистой оболочки носа, например, сильным аммиаком.

Вариации. Здесь можно упомянуть некоторые отклонения от обычного дыхания. Глубокий вдох, за которым следует длительный выдох, называется *вздохом*, а очень глубокий вдох только через рот — *зевотой*. *Икота* возникает в результате внезапного сокращения диафрагмы при вдохе, во время которого голосовая щель внезапно закрывается. При *рыдании* вдохи короткие и быстрые, с быстрым закрытием голосовой щели между ними. И *кашель*, и *чихание* состоят из глубокого вдоха, за которым следует полное закрытие голосовой щели, а затем ее внезапное открытие и сильное выталкивание воздуха. Однако кашель обычно вызывается раздражением или обструкцией гортани или трахеи, и воздух выталкивается через рот, в то время как чихание вызывается раздражением носовых ходов, и воздух выталкивается через нос. *Смех* и *плач* также похожи друг на друга в том, что каждый

из них представляет собой вдох, за которым следует серия коротких, спазматических выдохов, во время которых голосовая щель открыта, а голосовые связки испытывают характерную вибрацию. Однако они различаются по ритму и сопровождающим их выражениям лица.

ГЛАВА X. ЖИВОТ И ОРГАНЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ВЫДЕЛЕНИЯ.

Брюшная полость. Ниже диафрагмы и отделенная от самой нижней полости туловища, таза, только невидимой плоскостью, проходящей через край истинного таза, находится брюшная полость, которая, в общем, содержит органы пищеварения и почки. Сзади она защищена позвонками, а спереди — нижними ребрами, а сверху и снизу — мышечными стенками, которые делают возможным полное сгибание тела. Эти мышцы в большинстве своем крупные и очень сильные, и большая часть из них прикрепляется, по крайней мере частично, к срединной сухожильной линии, *linea alba*, которая проходит от мечевидного хряща грудины сверху до лобкового сочленения снизу.

Мышцы. *Внешние косые мышцы* образуют самый внешний слой брюшной стенки. Они поднимаются от внешней поверхности восьми нижних ребер с обеих сторон и прикрепляются к передней половине подвздошного гребня, а также апоневрозом к *linea alba*, где каждая из них соединяется со своей парой с противоположной стороны, а волокна бегут вниз и внутрь, как пальцы в кармане брюк. Вдоль нижней границы апоневроза находится широкая складка, *связка Пупарта*. *Внутренняя косая* мышца поднимается с обеих сторон от внешней половины связки Пупар и передней части гребня подвздошной кости и вставляется в гребень лобковой кости, хрящи нижних ребер и белую линию. Ее волокна проходят под прямым углом к волокнам внешней косой мышцы. Эти косые мышцы служат для сжатия внутренних органов, сгибания тела, а также помогают при выдохе.

Самая глубокая из мышц живота — *поперечная мышца*, которая начинается от внешней трети связки Пупарта и прилегающей части гребня подвздошной кости, от шести нижних реберных хрящей и широкой апоневрозой, *поясничной фасцией*, от поясничных позвонков. Она вставляется в лобковый гребень и апоневрозой в белую линию. По одной такой мышце находится с каждой стороны.

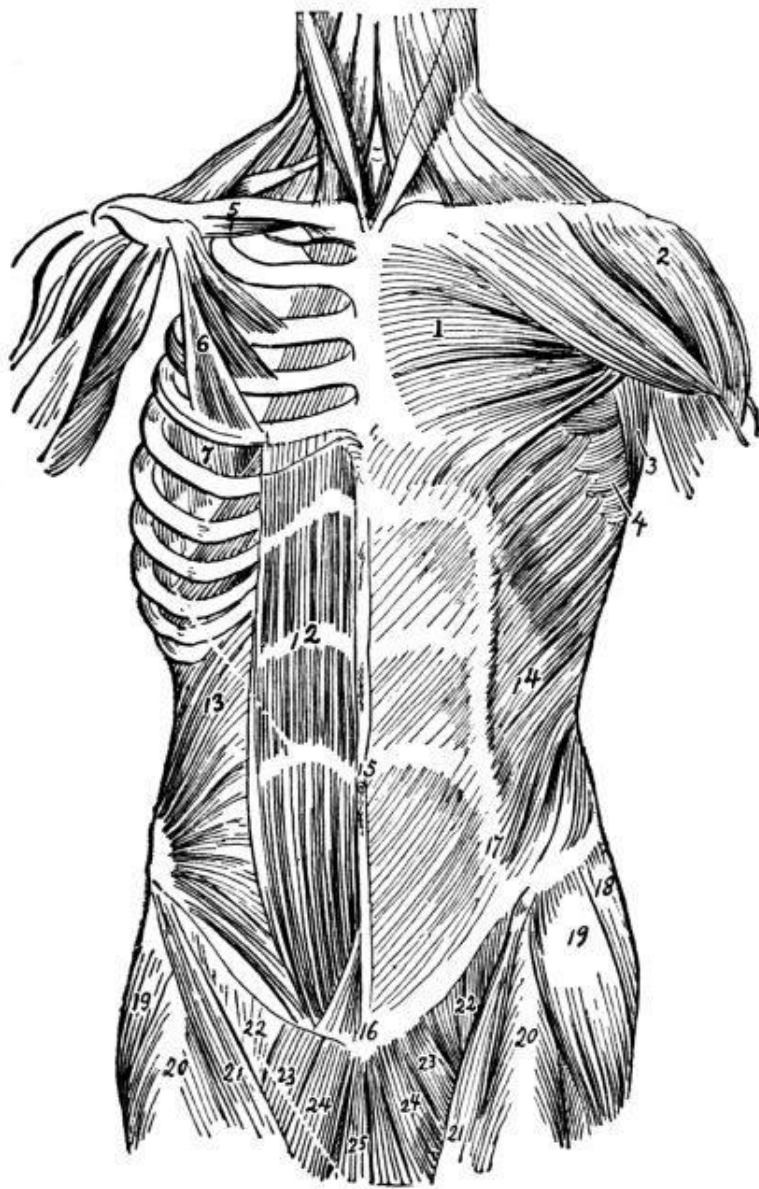


Рис. 51. Мышцы туловища спереди (слева — поверхностные, справа — глубокие): 1 — большая грудная мышца; 2 — дельтовидная мышца; 3 — часть широчайшей мышцы спины; 4 — большая зубчатая мышца; 5 — подключичная мышца; 6 — грудная мышца, грудно-реберная часть; 7, большая зубчатая мышца; 12, прямая мышца живота; 13, внутренняя косая мышца живота; 14, наружная косая мышца живота; 15, брюшная апоневроза и сухожильные пересечения прямой мышцы живота; 16, над лобковым сочленением; 17, полулунная линия; 18, средняя ягодичная мышца; 19, напрягатель влагалища бедра; 20, прямая мышца бедра; 21, швейная мышца; 22, бедренная часть подвздошно-поясничной мышцы; 23, гребневая мышца; 24, длинная приводящая мышца; 25, тонкая мышца. (Словарь Дорланда.)

Прямая мышца живота также состоит из двух мышц и проходит от лобкового сочленения до хрящей пятого, шестого и седьмого ребер. Сначала она проходит позади косой и поперечной мышц, но примерно на четверть пути вверх она проходит перед поперечной мышцей и между двумя слоями внутренней косой мышцы, которая впоследствии образует ее оболочку. Ее основная функция заключается в сгибании грудной клетки на тазу, хотя она также сжимает внутренние органы брюшной полости.

Еще одна небольшая мышца находится спереди — *пирамидальная мышца*, которая поднимается от лобкового гребня и вставляется в белую линию на середине пути к пупку.

Сзади открытое пространство над почками, между нижними ребрами и безымянной костью, с обеих сторон закрыто *квадратной мышцей поясницы*, которая простирается от трех или четырех нижних поясничных позвонков и прилегающего гребня подвздошной кости до последнего ребра и четырех верхних поясничных позвонков. Она сгибается туловище вбок или вперед в зависимости от того, используется ли одна мышца или обе, и может помогать как при выдохе, так и при вдохе.

Нервы брюшных мышц в основном являются внутренними межреберными нервами.

Брюшина. Брюшную полость выстилает серозная мембрана, брюшина, которая отражается назад над внутренними органами таким образом, что полностью или частично покрывает каждый из них. Складки брюшины, *сальники*, соединяют желудок с другими внутренними органами, наиболее важным из которых является *большой сальник*, один слой которого спускается от передней, а другой — от задней стенки желудка. *Брыжейки* представляют собой двойные слои брюшины, которые удерживают кишечник на позвонках и задней стенке. Между их складками проходят кровеносные сосуды.

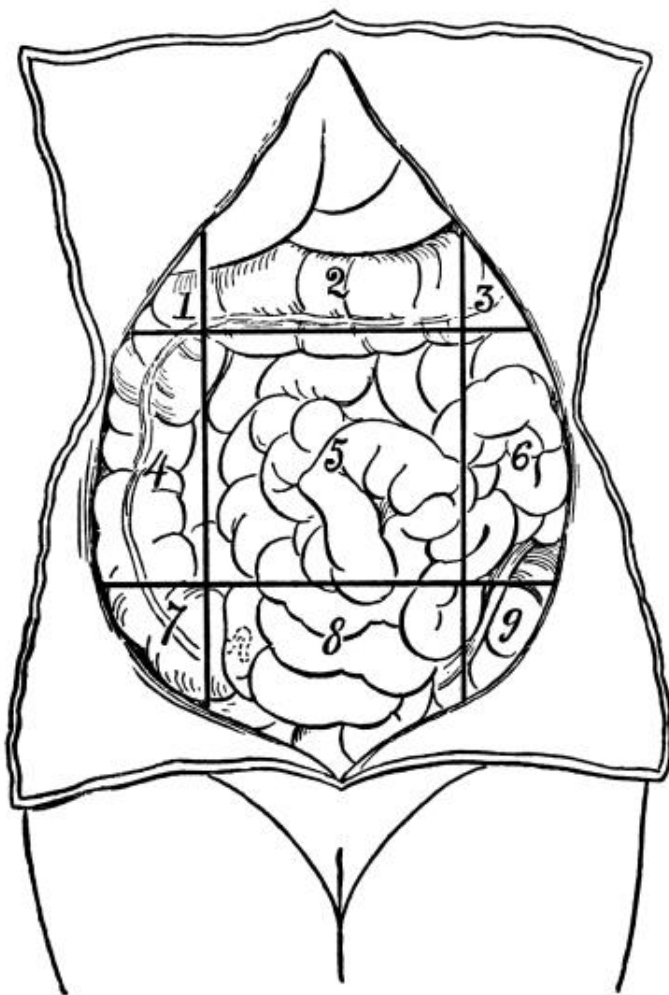


Рис. 52. — Схема, показывающая девять областей брюшной полости: 1 — правая подреберная область; 2 — надчревная область; 3 — левая подреберная область; 4 — правая поясничная область; 5 — пупочная область; 6 — левая поясничная область; 7 — правая подвздошная область; 8 — подчрестная область; 9 — левая подвздошная область. (Эштон.)

Области брюшной полости. Для удобства описания брюшная полость была разделена на девять областей с помощью двух поперечных параллельных линий, одна из которых

проходит через девятый реберный хрящ, а другая — чуть выше подвздошных гребней, и двух перпендикулярных параллельных линий, проходящих через хрящ восьмого ребра и середину связки Пупарта с обеих сторон. Эти девять областей получили следующие названия: правая и левая **подреберные области** под ребрами с надчревной областью между ними, правая и левая **поясничные области** ниже с **пупочной** областью между ними, а также правая и левая **паховые** области с **подчревной** областью между ними. Другие делят его на квадранты с помощью одной линии, проходящей поперек, и другой, проходящей вниз через пупок. Содержимое брюшной полости в полном объеме включает желудок, кишечник, печень, желчный пузырь, селезенку, поджелудочную железу, почки, надпочечники и крупные сосуды (), то есть органы пищеварения и выделения. При растяжении мочевого пузыря простирается вверх в брюшную полость, как и матка при увеличении.

Слюнное пищеварение. Хотя большинство пищеварительных органов расположены в брюшной полости, пища поступает в организм через рот, где ее захват является произвольным действием. Здесь также начинается пищеварение, и с самого начала этот процесс является двойным: механическим и химическим, причем механическое пищеварение в основном состоит из мышечных движений, с помощью которых пища измельчается и проходит через пищеварительный тракт. Необходимо тщательное пережевывание или измельчение пищи зубами, в то время как язык помогает, перемещая пищу и тщательно смешивая ее со *слюной*, вязкой жидкостью, состоящей из воды и солей и имеющей слабощелочную реакцию. Слюна выделяется околоушными, подъязычными и подчелюстными железами и служит для размягчения и растворения пищи, а также, благодаря своему неорганизованному ферменту, *птиялину*, для преобразования крахмала в сахар. На белки и жиры она практически не оказывает пищеварительного действия. Умеренное тепло и щелочная среда способствуют ее действию, в то время как крайняя жара или холод, а также кислая среда препятствуют ему. В ротовой полости происходит незначительное всасывание, хотя крахмал, никотин и алкоголь могут всасываться в небольших количествах.

Гортань. Когда пища готова к глотанию, она проталкивается назад в гортань, несколько конический мышечно-мембранный мешок, расположенный основанием вверх, за носом и ртом и за гортанью, но несколько выше нее. Гортань имеет длину около четырех с половиной дюймов и заканчивается на уровне перстневидного хряща в пищеводе. Она прикреплена к позвонкам сзади и открывается спереди в рот. В нее также открываются задние ноздри, евстахиевы трубы и гортань, причем последняя защищена *надгортанником*, который закрывается во время глотания, чтобы пища не попала в дыхательные пути, так же как мягкое небо оттягивается назад, чтобы предотвратить срыгивание пищи в нос. Глотка состоит из трех слоев (): 1. слизистый слой, продолжающийся от полости рта и покрытый ресничками до дна ноздрей; 2. волокнистый слой и 3. мышечный слой, содержащий, среди прочего, мышцы-сжиматели, которые служат для перемещения пищи в пищевод. Ее артерии являются ветвями наружной сонной артерии, а нервы происходят от дополнительного спинного и симпатического нервов. Иногда *инородное тело* застревает в глотке, недостижимое для пальца, и угрожает удушью. *Ретрофарингеальный абсцесс* на задней стенке встречается редко.

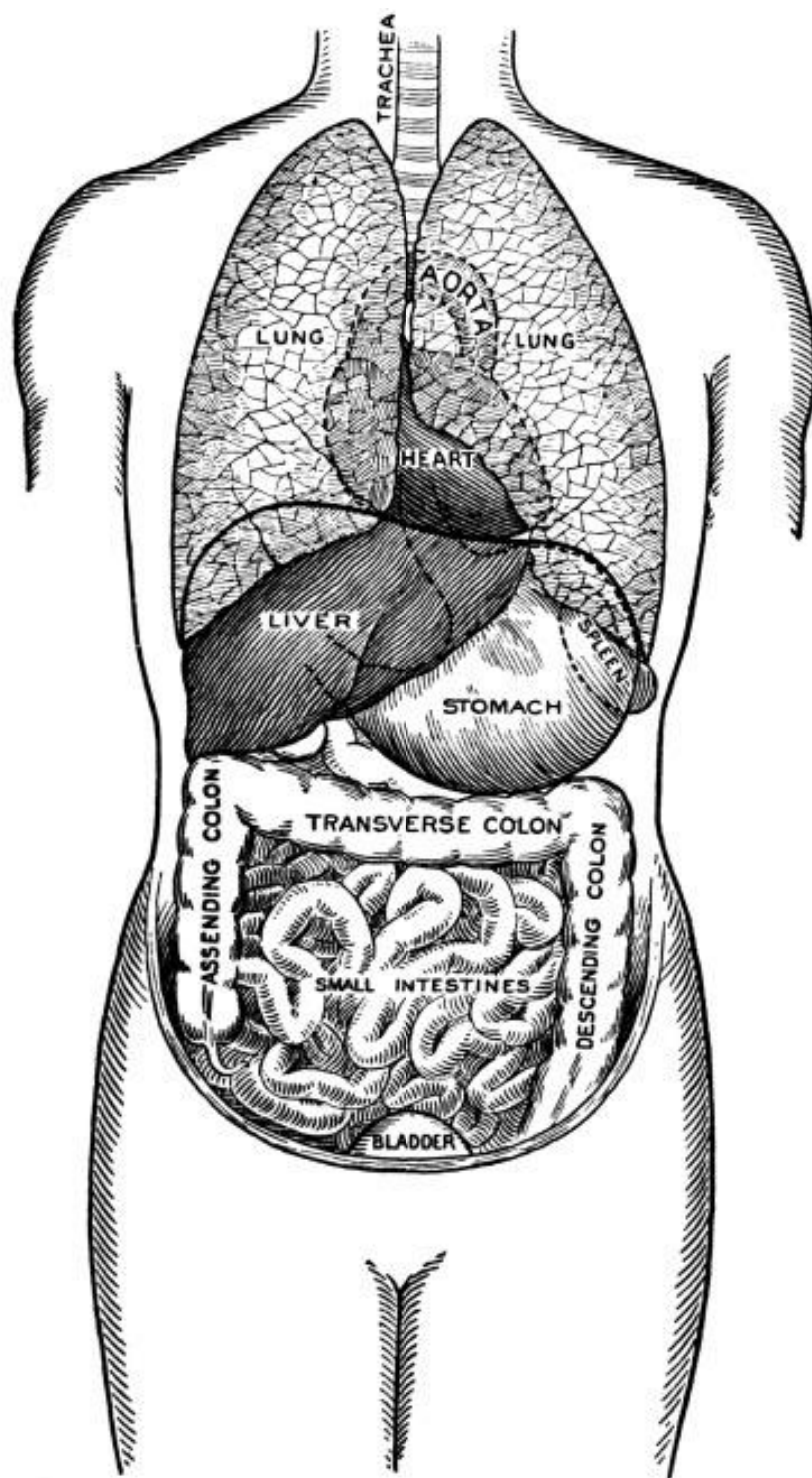


Рис. 53. — Расположение органов грудной клетки и брюшной полости, вид спереди. (Морроу.)

Пищевод. Из глотки пища поступает в кардиальное отверстие желудка, расположенное напротив десятого позвонка спинного отдела позвоночника, через пищевод — мышечную трубку длиной около девяти дюймов, которая при опустошении спадается, и ее просвет тогда выглядит как поперечная щель. Пищевод также имеет три слоя: 1. внутренний слизистый слой; 2. ареолярный слой и 3. мышечный слой, мышцы которого расположены в два ряда: внешний продольный слой и внутренний круговой слой. Благодаря серии ритмичных сокращений, особенно круговых волокон, пища продвигается вперед, хотя иногда при приеме жидкой пищи перистальтическая деятельность пищевода отсутствует, и только

мышцы глотки направляют ее в желудок. В нижней части пищевода особенно сильная полоса круговых мышечных волокон образует своего рода сфинктер, который предотвращает срыгивание пищи. Весь процесс глотания является рефлексом, а не произвольным действием, и обусловлен раздражением, вызванным стимулом инородного тела, то есть пищи. *Стриктура пищевода* встречается часто и может быть трех видов: 1. спазматическая, возникающая у нервных женщин; 2. фиброзная, вызванная рубцовой тканью, или 3. злокачественная, вызванная раком.

Желудок. Желудок представляет собой грушевидное расширение пищеварительного канала, расположенное под *печенью* и диафрагмой в эпигастрии и левом подреберье и соединяющее пищевод с тонким кишечником. Он в основном находится за ребрами, но большая кривизна расположена всего на два пальца выше пупка и может быть прощупана через кожу. *Сердечный конец*, в который входит пищевод, является более крупным и направлен вверх влево. Меньший и нижний конец, известный как *привратник желудка*, находится справа, и его отверстие в тонкий кишечник охраняется *привратниковым сфинктером*. Меньшая кривизна вогнута и находится на верхней поверхности; большая — выпуклая и находится на нижней поверхности. К последней прикреплена большая сальниковая оболочка.

Размер желудка варьируется в большей или меньшей степени, причем у мужчин он обычно больше, чем у женщин, но обычно составляет около десяти дюймов в длину () и четыре-пять дюймов в ширину. Его объем составляет около пяти пинт и служит хранилищем пищи.

Желудок имеет четыре слоя: 1. серозный слой, происходящий из брюшины; 2. мышечная оболочка из трех слоев с продольными волокнами, продолжающимися от пищевода, круговыми волокнами и косыми волокнами; 3. ареолярная оболочка и 4. слизистая оболочка, которая, когда желудок пустой, складывается в продольные складки или *рубцы*, а ее поверхность покрыта железами, *желудочными железами*, для выделения пищеварительных жидкостей.

Артерии берут начало от чревного ствола, а *нервы* — от блуждающего нерва и солнечного сплетения.

Язвы и рак желудка являются довольно распространенными заболеваниями. При первом из них часто наблюдается повышенная кислотность, а при втором — пониженная, но это правило не всегда соблюдается. При язве могут возникнуть кровотечения и даже перфорации. Такие кровотечения можно отличить от кровотечений из легких по их слегка кислому запаху и пенистому характеру кровотечений из легких. В привратнике желудка наблюдается сильное раздражение, а там, где есть раздражение, может развиваться рак.

Пищеварение в желудке. В желудке пища перемешивается и тщательно смешивается с желудочным соком, а также подвергается пропульсивному движению, которое продвигает ее в кишечник. Когда пища поступает в желудок, она находится в полутвердом состоянии, а когда становится жидкой или полужидкой, в этом состоянии она называется *химусом* и готова к продвижению дальше. Однако прежде чем это произойдет, она должна преодолеть сильный пилорический сфинктер, и это происходит благодаря мышцам вокруг сфинктера, которые постоянно толкают ее, пока сфинктер не поддается. Вероятно, большая часть пропульсивных движений происходит в пределах нескольких сантиметров от пилорического отверстия.

Желудочный сок выделяется железами в стенке желудка и выделяется через маленькие каналы, выступающие из поверхности. Это жидкая, почти бесцветная жидкость с кислым

вкусом и запахом из-за присутствия свободной *соляной кислоты*, важного элемента пищеварения. Вероятно, когда желудок пуст и в течение примерно 20 минут после появления пищи, соляная кислота отсутствует, и, поскольку пища является щелочной, продолжается слюнное пищеварение. Затем, вызванная присутствием пищи, появляется соляная кислота, и слюнное пищеварение прекращается в кислой среде. Пищеварение крахмала или жиров происходит в незначительной степени, основное действие оказывается на белки, которые превращаются в растворимые пептоны. Помимо соляной кислоты, желудочный сок содержит два фермента: 1. *пепсин*, который особенно активен в помощи пищеварению белков, и 2. *ренин*, который особенно влияет на молоко. Ни соляная кислота, ни пепсин не способны переваривать пищу самостоятельно, но каждый из них необходим другому. Они выделяются разными типами клеток, секреция зависит от нервного снабжения и от наличия пищи. Желудочному пищеварению способствует мелкое измельчение пищи и правильное соотношение соляной кислоты, которое должно составлять 0,2%. Положительную роль играет также температура тела. За исключением того, что белки растворяются и частично перевариваются, в желудке происходит мало пищеварения, и хотя складки желудка обеспечивают большую поверхность всасывания, всасывание происходит в незначительной степени, хотя и в большей степени, чем во рту, и со временем большинство продуктов, за исключением жиров, могут всасываться. Время пищеварения варьируется в зависимости от продуктов и у разных людей, но, вероятно, требуется от трех до пяти часов. Пища покидает желудок в виде *химуса*, жидкости, по консистенции напоминающей гороховый суп.

Рвота является более или менее обратным процессом проглатывания и обычно предваряется чувством *тошноты*, которое вызывает *рвотные позывы*, более или менее произвольные попытки желудка избавиться от своего содержимого. Чтобы облегчить рвотные позывы, делается глубокий вдох, за которым следует глубокий выдох, открывающий кардиальный конец желудка и позволяющий мышцам брюшной полости вытолкнуть пищу. После многократной рвоты и длительного рвотного рефлекса может пострадать пилорический конец желудка, и в рвотных массах появится желчь. *Искусственная рвота* может быть вызвана раздражением желудочного нервного центра в головном мозге или раздражением самого желудка.

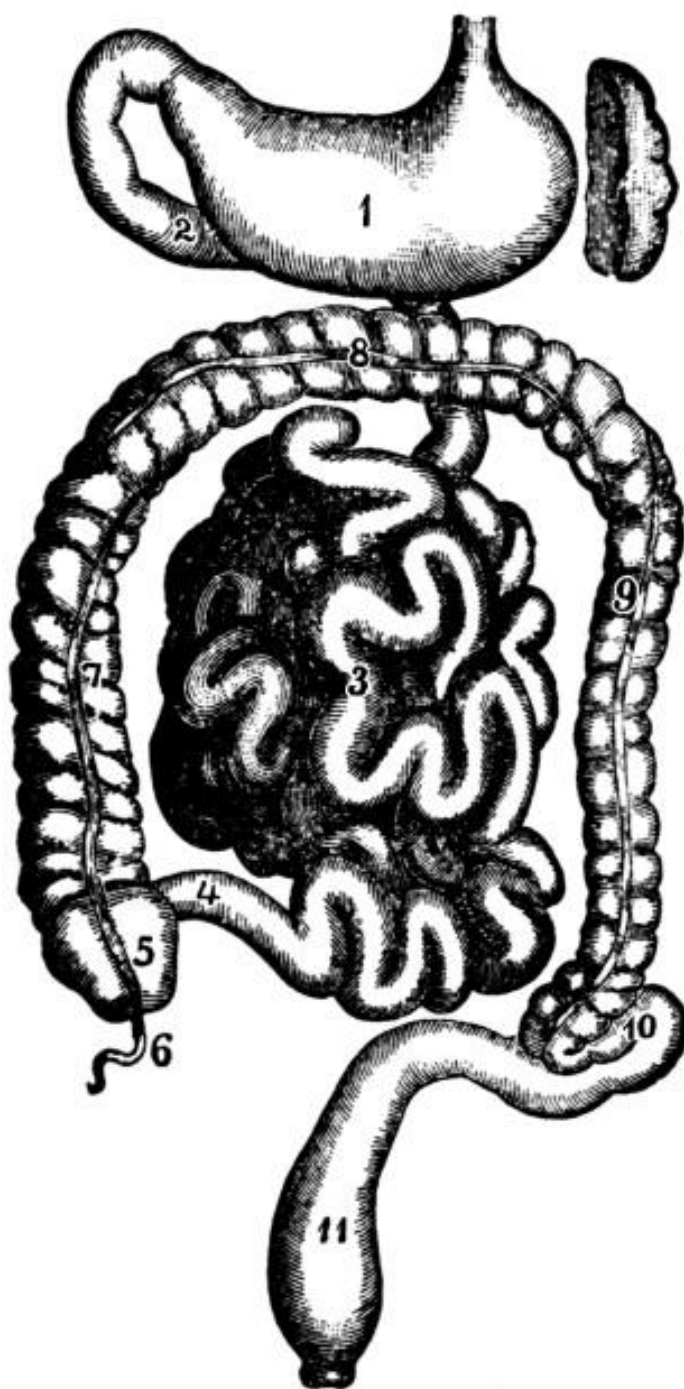


Рис. 54. Кишечный канал: 1 — желудок; 2 — двенадцатиперстная кишка; 3 — тощая кишка; 4 — подвздошная кишка; 5 — слепая кишка; 6 — червеобразный отросток; 7 — восходящая ободочная кишка; 8 — поперечная ободочная кишка; 9 — нисходящая ободочная кишка; 10 — сигмовидная кишка; 11 — прямая кишка. (Лейди.)

Кишечный канал.—Из желудка пища поступает в **кишечный канал**, извилистую трубку, которая простирается от желудка до ануса и в которой, в частности в верхней части, происходит большая часть пищеварения и всасывания пищи. Эта трубка, высота которой примерно в шесть раз превышает рост ее обладателя, состоит из двух частей: тонкого и толстого кишечника, причем первые четыре пятых, или около 25 футов, составляют тонкий кишечник. Он занимает центральную и нижнюю части брюшной полости и небольшую часть тазовой полости и прикреплен к позвоночнику брыжейкой, которая, однако, обеспечивает большую свободу движения, так что петли тонкого кишечника практически не фиксированы.

Тонкий кишечник. Тонкий кишечник открывается из желудка и имеет три отдела: 1. *двенадцатиперстная кишка*, длина которой составляет всего около 10-12 дюймов; 2. *тощая кишка*, названная так потому, что после смерти она обычно пуста, составляет около двух пятых от остальной части и расположена в основном в области пупка и левой подвздошной ямки, и 3. *подвздошная кишка* или *извитая кишка*, составляющая остальные три пятых, получившая свое название из-за многочисленных изгибов и расположенная в средней и правой частях брюшной полости. Между тощей кишкой и подвздошной кишкой нет прямого раздела, но первая часть первой и последняя часть второй имеют совершенно разный характер. На входе в толстую кишку подвздошная кишка защищена *подвздошно-слепокишечным клапаном*.



Рис. 55.

- 1, центральный молочный проток;
- 2, капиллярная сеть;
- 3, столбчатые клетки.

В тонком кишечнике сохраняются те же *слои*, что и в желудке, но здесь они гораздо тоньше, а внутренний слой покрыт ворсинками, похожими на бархат, с бесчисленными мелкими отростками, называемыми *ворсинками*, которые значительно увеличивают поверхность всасывания. Фактически, большая длина кишечника, а также наличие ворсин направлены на обеспечение большой поверхности для всасывания пищи по мере ее прохождения, а еще большее увеличение поверхности обеспечивается тем, что кишечная стенка складывается в складки, называемые *клапанами*. Каждая ворсинка покрыта слоем столбчатых эпителиальных клеток и имеет внутри соединительную ткань, в которой находится тонкая капиллярная сеть и открытые лимфатические пространства, из которых выходит единственный молочный сосуд.

С лимфатическими сосудами тесно связаны *одиночные железы*, небольшие круглые тельца размером с головку булавки. *Железы Пейера* или *пейеровы бляшки* представляют собой скопления одиночных желез, расположенные напротив прикрепления брыжейки, и наиболее крупные и многочисленные из них находятся в подвздошной кишке. При брюшном тифе () они поражаются и могут становиться очагами язвы. Существуют также *железы Либеркюна*, которые выделяют кишечный сок (succus entericus).

Артерии тонкой кишки, в том числе верхняя брыжеечная артерия, берут начало от чревного ствола, а *нервы* — от верхнего брыжеечного сплетения симпатической нервной системы. *Вены* впадают главным образом в портальную систему.

Движения кишечника, как и пищевода, являются перистальтическими, но их действие осложняется тем, что трубка не прямая, а спиралевидная.

Пищеварение в кишечнике. Пища, поступающая в [двенадцатиперстную кишку](#) в виде химуса, вступает в контакт с желчью и панкреатическим соком, которые вместе, но не смешиваясь, поступают в двенадцатиперстную кишку из своих соответствующих протоков через общее отверстие. Как и в желудке, пищеварительные соки выделяются под воздействием пищи. *Желчь* выделяется в печени, откуда она стекает через печеночный проток, который соединяется с пузырным протоком из желчного пузыря, образуя общий желчный проток. Через него она поступает в кишечник во время пищеварения, но между тем она проходит в желчный пузырь, где хранится для будущего использования и откуда выделяется при необходимости. В чистом виде желчь представляет собой густую вязкую жидкость, цвет которой варьируется от ярко-красного до зеленовато-желтого в зависимости от содержащихся в ней пигментов, и имеет щелочную реакцию. Она состоит в основном из желчных пигментов, *биливердина*, придающего ей зеленый цвет, и *билирубина*, придающего ей красный цвет, а также из растворенных желчных солей. В ней также присутствует *холестерин*, который, вероятно, является основой многих желчных камней. Желчь является дезинфицирующим средством для кишечника и смазочным веществом для кала. Насколько она способствует пищеварению — вопрос спорный, но она обеспечивает необходимую щелочную среду для действия панкреатического сока.

Поджелудочный сок выделяется [поджелудочной железой](#), откуда по поджелудочному протоку поступает в кишечник, и, вероятно, является наиболее важной жидкостью в процессе пищеварения. Он прозрачный, практически бесцветный, слегка вязкий или желеобразный и имеет довольно сильную щелочную реакцию из-за присутствия карбоната натрия. Он содержит три фермента: *амилопсин* для переваривания крахмала, *трипсин* для переваривания белков и *стеапсин* для переваривания жиров. С его помощью, как и с помощью слюны, крахмал превращается в сахар или мальтозу, в которой он и всасывается, а белки превращаются в пептоны, как и в желудке. Однако, поскольку жиры не подвергаются воздействию нигде больше, основной функцией панкреатического сока можно считать переваривание жиров. Пробивая их белковую оболочку, он разделяет их на глицерин и жирные кислоты, а затем эмульгирует их с помощью желчи.

Пища также вступает в контакт с *кишечным соком*, выделяемым железами Либеркюна в тонком кишечнике, основное действие которого заключается в преобразовании сахара в глюкозу.

Всасывание. По мере всасывания из кишечника пища становится жидкой и полностью переваривается, превращаясь в *хилус*. Практически все всасывание происходит в тонком кишечнике, хотя небольшая его часть происходит и в толстом кишечнике. Оно происходит двумя способами: 1. через воротные сосуды и 2. через *лактальные* сосуды, которые являются лимфатическими сосудами тонкого кишечника. Жиры практически полностью всасываются лактальными сосудами. Они попадают в клетки, покрывающие ворсинки, оттуда поступают в лимфатические пространства, а затем в лактальный или главный лимфатический канал, откуда они транспортируются в грудной проток и общее кровообращение. Из крови они всасываются в виде жира и накапливаются в виде жировой ткани, которая находится по всему телу в соединительной ткани вокруг органов.

Органические соли и вода в основном всасываются порталной системой, в которую они попадают через **капилляры** ворсин и через которую поступают в **печень**. Крахмалы в виде сахара проходят между клетками ворсин в лимфатические пространства, откуда они поглощаются капиллярами. По пути к печени мальтоза превращается в декстрозу. Белки в виде пептонов проходят через слой эпителиальных клеток в лимфатические пространства (), а затем в капилляры, при этом активную роль играют клетки. К моменту достижения печени пептоны вновь превращаются в белки. Фактически, пептоны, по-видимому, оказывают некоторое ядовитое воздействие на кровь, если попадают в нее в таком виде.

Толстый кишечник. Толстый кишечник отличается от тонкого размером и фиксированным положением, изгибаясь в форме подковы над и вокруг тонкого кишечника. Он имеет длину пять или шесть футов, большой калибр и пересечен поперечными складками. Он имеет те же четыре *слоя*, что и тонкий кишечник, но слизистая оболочка бледная и гладкая, без ворсин. Его *железы* — это крипты Либеркюна и одиночные железы. *Артерии* являются ветвями верхней и нижней брыжеечной артерии, а *нервы* происходят из симпатических сплетений.

Слепой мешок, расположенный в правой подвздошной ямке, с которого начинается толстый кишечник, называется **слепой кишкой**, в которую открывается подвздошная кишка, а илеоцекальный клапан предотвращает регургитацию. Чуть ниже илеоцекального отверстия находится **червеобразный отросток**, узкая трубка в форме червя с слепым концом, длиной от одного до девяти дюймов, но обычно около четырех с половиной дюймов, который, насколько известно, не имеет функции и является опасным. Есть люди, которые рождаются без аппендикса, и в редких случаях он снова отрастает после операции. Его основание у живых людей находится в *точке Макберни*, расположенной в двух дюймах от передней верхней ости подвздошной кости на линии, проведенной от позвоночника к пупку.

От слепой кишки кишечник поднимается вверх по так называемой **восходящей ободочной кишке** вдоль правой брюшной стенки до нижней поверхности печени, где он резко поворачивает в *печеночном изгибе* влево, проходя под печенью, желудком и селезенкой в **поперечной ободочной кишке**. В *селезеночном изгибе* он поворачивает вниз по левой брюшной стенке, **нисходящая ободочная кишка** проходит к гребню подвздошной кости, где находится еще один изгиб, **сигмовидная изгиб**, ведущий к **прямой кишке**, которая проходит на шесть или восемь дюймов вниз вдоль поясничных позвонков (), немного влево, к *анусу*, внешнему отверстию. Это отверстие охраняется двумя **сфинктерными мышцами**, расположенными на расстоянии около одного дюйма друг от друга, внутренним и внешним сфинктерами. Извивки тонкой кишки лежат ниже поперечной ободочной кишки, в основном покрытые сальниковым слоем. Селезеночный изгиб находится за желудком и ниже селезенки и немного выше печеночного изгиба. Сигмовидный изгиб можно прощупать в **левой паховой области** у худых людей.

Тот факт, что **прямая кишка** находится несколько слева, имеет важное значение при родах, потому что если прямая кишка заполнена, это может повернуть голову ребенка в неправильном направлении.

В толстой кишке не происходит пищеварение, ее функция заключается в высушивании путем поглощения воды. *Движения* практически такие же, как и в тонкой кишке, за исключением того, что они гораздо менее активны. Брожение делает содержимое кислым. К моменту попадания в прямую кишку пища уже полностью переваривается и отдает питательные вещества. Затем она выводится в виде отходов или *кала*. *Дефекация* сочетает в себе произвольные движения перистальтики и расслабление сфинктеров с произвольной

помощью мышц брюшной полости. *Ано-спинальный рефлекс*, регулирующий движения кишечника, находится в поясничном расширении спинного мозга.

Геморроидальные вены в нижней части прямой кишки соединены как с системными, так и с портальными венами и не имеют клапанов, поэтому, подвергаясь сильной нагрузке, они часто становятся варикозными и расширяются. Это состояние называется *геморроем* или *геморроидальными узлами*. *Обструкция* кишечника может быть вызвана ростом сужающей полосы, *инвагинацией* или телескопированием кишечника на себе, особенно в области илеоцекального клапана, или *заворот кишок* или скручиванием. *Инородные тела* иногда обнаруживаются в аппендиксе, но обычно они не являются причиной аппендицита. *Рак кишечника* встречается часто, и его опухоль может вызвать непроходимость со всеми сопутствующими симптомами. Это может потребовать создания искусственного ануса. Также может возникнуть *грыжа* или *разрыв*, и грыжа может защемляться.

Пища и метаболизм. — В качестве пищи служит все, что восполняет или препятствует потере компонентов организма. Необходимы белки, углеводы, жиры, некоторые минеральные вещества, такие как соль и, возможно, железо, а также вода. Энергия, однажды затраченная растениями или животными на образование веществ, служащих пищей, высвобождается в организме путем расщепления этих сложных веществ на исходные элементы, которые затем вновь объединяются в сложные вещества, необходимые для жизни и роста организма. Этот процесс построения сложных веществ из простых называется *анаболизмом*, а процесс их расщепления — *катаболизмом*, и вместе они образуют полный цикл *метаболизма*. Наибольшую ценность имеют те продукты, которые наиболее легко отдают свою энергию. Для их сжигания необходимы тепло, кислород и вода. Голод указывает на то, что запас веществ для катаболизма исчерпан и требуется его пополнение, так же как жажда указывает на потребность организма в дополнительном количестве жидкости.

К белковым или азотистым продуктам относятся все продукты животного происхождения, за исключением жиров, рыбы, ракообразных, яиц, молока и молочных продуктов, некоторых овощей, особенно чечевицы, то есть гороха и фасоли, а также желатина. К жирам относятся различные жиры и масла, которые обычно употребляются в пищу. Углеводы — это крахмалистые продукты, такие как зерновые, сахар, фрукты и большинство овощей, фактически все, кроме чечевицы. Различные напитки и приправы не имеют большой питательной ценности, но служат для стимулирования аппетита и возбуждения секреции пищеварительных соков. Кофе, чай и алкоголь являются стимуляторами.

Различные классы продуктов питания выполняют разные функции в питании организма. Белки в первую очередь участвуют в построении тканей, а также в некоторой степени способствуют выработке энергии. Жиры в основном являются источниками тепла, хотя они также способствуют выработке энергии. Углеводы в основном важны как источники энергии, хотя они также производят тепло и в определенной степени предотвращают окисление белков. Жирная кислота () образуется всеми тремя, но только в небольшом количестве из белков. Таким образом, ни один продукт не может составлять всю диету, она должна быть разнообразной. Углеводов и жиров недостаточно для жизни, необходим некоторый объем белков. Углеводы легче усваиваются, чем жиры, но имеют меньший потенциал энергии. Желатин предотвращает потерю азота, хотя и не увеличивает его запас. Вода и соли не являются питательными веществами, но они помогают процессам в организме, вода помогает разбавлять и растворять вещества для пищеварения.

Конечным продуктом потребления белков является *мочевина*, которая выводится **почками**. Где именно она образуется, неизвестно, но многие считают, что в печени. Незначительное количество мочевины также выводится с потом, дыханием и калом. Белки увеличивают азотный обмен, а также обмен других продуктов питания, но количество выделяемого азота равно количеству поступающего. Вероятно, часть азота поступает из самих тканей, а не из пищи. Окисление углеводов и жиров измеряется по количеству выделяемого углерода. Сначала выделяется столько же, сколько поступает, но через некоторое время углеводы накапливаются в печени в виде гликогена, а жиры — в виде жира.

Необходимое количество пищи зависит от размера и рода занятий человека: ребенку требуется меньше пищи, чем взрослому, а тяжело работающему человеку — больше, чем тому, кто выполняет меньший объем работы. В целом, 100–130 граммов белка, 40–80 граммов жира, 450–550 граммов углеводов, 30 граммов солей и 28 000 граммов воды — это достаточное количество.

Пища готовится, чтобы сделать ее более усвояемой и раскрыть ее вкус, чтобы она была более вкусной. Приготовление пищи также убивает вредные микробы и паразитов. Мясо следует быстро обжаривать снаружи, чтобы свернуть белок на поверхности и сохранить сочность. Тепло, помимо коагуляции белка, превращает жесткие части в желатин. В зерновых культурах жесткая оболочка целлюлозы разрушается, а в овощах жесткие волокнистые части размягчаются и становятся более усвояемыми.

Печень. — Под диафрагмой справа и простираясь над желудком, частично опираясь на поперечную ободочную кишку и тонкий кишечник, находится **печень**, самая большая железа в организме. Она имеет темно-красно-коричневый цвет и у детей пропорционально больше, чем у взрослых. Верхняя поверхность выпуклая и соприкасается с диафрагмой, а нижняя поверхность вогнутая, чтобы прилегать к органам, расположенным ниже. При полном вдохе она опускается вниз и вперед, прижимаясь к брюшной стенке, и ее легко прощупать. Многочисленные крепкие связки, в том числе подвешивающая связка от диафрагмы, удерживают ее на месте, и она закреплена более прочно, чем любой другой орган брюшной полости, вероятно, из-за ее большого размера. Она разделена трещинами на пять *долей*, из которых наиболее важными являются правая и левая, причем правая является самой большой и содержит желчный пузырь в одной из своих трещин.

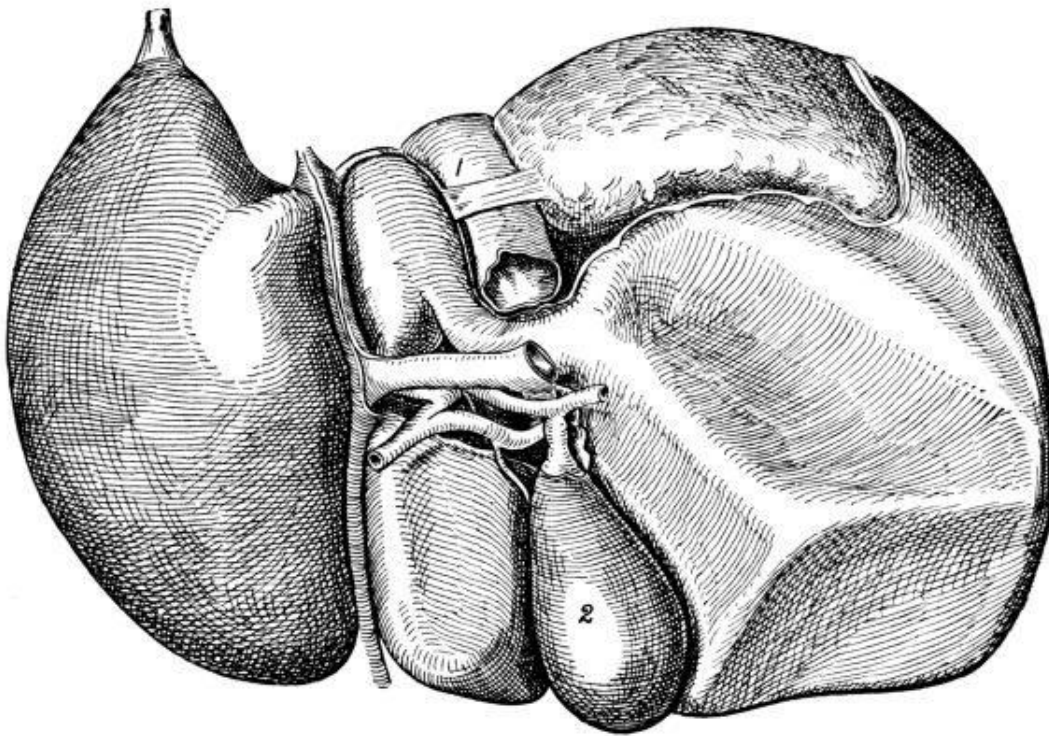


Рис. 56. Печень, вид снизу. 1 — нижняя полая вена; 2 — желчный пузырь. (Морроу.)

Ткань печени содержит большое количество *клеток*, собранных в *дольки*, в центре каждой из которых находится кровеносный сосуд, *внутридольковая вена*, от которой сеть капилляров простирается до края дольки, причем по обе стороны от каждого ряда клеток находится капилляр. Между клетками также находятся *межклеточные желчные протоки*, корни желчных протоков, которые существуют в соединительной ткани между дольками и соединяются, образуя два главных протока, один из правой, а другой из левой доли. Объединением этих двух протоков образуется *печеночный проток*, который, пройдя один или два дюйма, соединяется с пузырным протоком из желчного пузыря, образуя *общий желчный проток*.

Печень имеет двойное *кровоснабжение*: *печеночная артерия* от чревного ствола питает соединительную ткань и стенки кровеносных сосудов, а капилляры между клетками берут начало от *воротной вены*, которая, образуясь в результате соединения верхней и нижней брыжеечной, селезеночной и желудочной вен, содержит белки и углеводы, всасываемые во время пищеварения. После прохождения через печень эта кровь из воротной вены снова собирается в печеночные вены, которые доставляют ее в нижнюю полую вену. Однако во время ее прохождения происходят различные изменения, поскольку печень играет важную роль в метаболических процессах организма.

Печень выполняет две основные *функции*: выделение желчи и накопление гликогена. Выделение *желчи*, которая является очень важным помощником в пищеварении, вероятно, является рефлекторным действием, при котором присутствие пептонов в портальной крови после еды действует как стимулятор для клеток печени. Пища сразу же увеличивает секрецию желчи, которая выделяется из клеток в мелкие желчные протоки и в конечном итоге поступает в печеночный проток, а затем в желчный пузырь, где хранится до тех пор, пока не понадобится. Хотя поток из печени постоянен, количество секретируемой желчи достигает максимума, когда пища попадает в тонкий кишечник, то есть через четыре-пять часов после еды, а до этого наблюдается затишье. Помимо процесса секреции, производство желчных пигментов, *билирубина* и *биливердина*, которые производятся из

гемоглобина крови, по-видимому, требует какого-то особого действия со стороны клеток печени.

Гликоген, который вырабатывается и хранится в клетках печени, представляет собой прозрачное гиалиновое вещество, сходное с крахмалом и способное превращаться в сахар под действием крахмального фермента. Вероятно, в крови присутствует какой-то фермент, который превращает гликоген в сахар, как только он попадает из печени в кровь, хотя что это за фермент, пока неизвестно. Также неизвестно, как именно образуется гликоген, но он вырабатывается в основном после смешанного приема пищи, в котором преобладают углеводы, белки оказывают незначительное влияние на его образование, а жиры не оказывают никакого влияния. Несомненно, он образуется из сахара в воротной крови, и этот процесс требует некоторой работы со стороны самой клетки печени. Вероятно, в крови, циркулирующей по организму, всегда присутствует некоторое количество сахара, которое, по мере его расходования, должно восполняться. Если его недостаточно в рационе, печень восполняет дефицит из своих запасов гликогена.

Гликоген также содержится в мышцах, в плаценте в качестве питания для плода, в лейкоцитах и в небольшом количестве в хрящах. Фактически, это форма, в которой углеводный материал поставляется в ткани по мере необходимости. Обычно большая часть сахара расходуется кровью и ее клетками в процессе метаболизма, выделяя тепло и энергию. В мышцах гликоген, вероятно, переваривается в виде молочной кислоты, так как до действия мышцы нейтральны или слегка щелочные, а после действия — кислые.

Когда печень нарушена и позволяет гликогену слишком свободно проникать в кровь, или когда гликоген не удерживается как таковой, а превращается в сахар и выделяется в больших количествах, возникает *сахар в моче* или *сахарный диабет*.

Помимо секреторной функции, печень выполняет *выделительную функцию* и играет важную роль в очищении крови, удаляя из нее многие ядовитые и наркотические вещества. Некоторые считают, хотя это не доказано (), что *мочевина*, конечный продукт белкового обмена, который кровь доставляет в почки и где он выделяется, образуется в печени. В любом случае, мочевина образуется не только из азотистой пищи, но и из метаболизма белковых веществ в тканях, являясь чисто отходом, из которого были поглощены питательные вещества. Количество выделяемой мочевины является точным показателем количества происходящего белкового обмена. Процесс ее образования, несомненно, очень сложен.

Иногда происходит *птоз* или *опущение* печени, что связано с растяжением связок. *Разрыв* печени является распространенным явлением, обычно в результате падения с высоты, из-за ее размера и рыхлости. Печень также подвержена многим заболеваниям. *Цирроз* печени встречается у людей, которые много пьют, и на поздних стадиях сопровождается *асцитом*, скоплением жидкости в брюшной полости. Когда происходит общее скопление жидкости во всем организме, это называется *анасаркой*. *Сифилис* вызывает увеличение печени. *Абсцессы* встречаются, возможно, чаще в тропиках, чем в более северных широтах, и могут прорываться в легкие, желудок или кишечник.

Желчный пузырь. *Желчный пузырь*, который является просто резервуаром для желчи, представляет собой грушевидный орган длиной три дюйма и шириной один дюйм. Он расположен в ямке на *нижней стороне печени*, причем его широкий конец или дно соприкасается с брюшной стенкой чуть ниже девятого реберного хряща. Здесь его можно прощупать как небольшую массу при эмпиеме желчного пузыря. В норме он вмещает чуть более одной унции, но при закупорке может растягиваться. Его протоком является *пузырный*

проток, который соединяется с печеночным протоком в общем желчном протоке, но желчь поступает в желчный пузырь только тогда, когда отверстие в двенадцатиперстную кишку закрыто, то есть между приемами пищи.

Если один из желчных протоков заблокирован камнем, раком или по любой другой причине, желчь скапливается в печени, пигменты всасываются в кровоток, что приводит к *желтухе*. В этом состоянии операция опасна, так как время свертывания крови, которое в норме составляет пять минут или меньше, значительно задерживается. *Желчные камни*, состоящие в основном из желчных пигментов и холестерина, иногда скапливаются в желчном пузыре, где вызывают раздражение и могут привести к *эмпиеме* желчного пузыря. Размер камней варьируется от горошины до куриного яйца, и когда они маленькие, их может быть очень много.

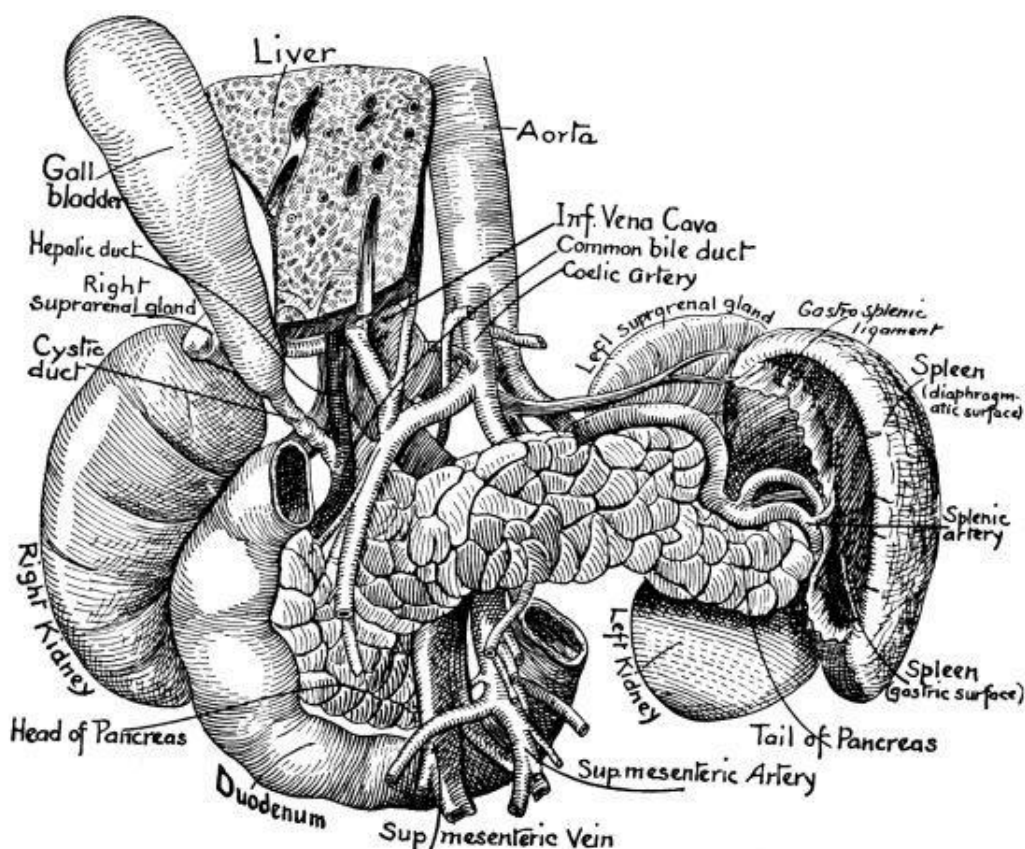


Рис. 57. — Поджелудочная железа, селезенка, желчный пузырь и т. д., показывающие их взаимосвязь.
(По Собоуте.)

Поджелудочная железа. Еще одним вспомогательным органом пищеварения является **поджелудочная железа**, также называемая *брюшной слюнной железой* из-за ее сходства с околоушной железой. Это серовато-белая гроздьевидная железа длиной шесть с половиной дюймов, шириной полтора дюйма и толщиной один дюйм, расположенная за желудком на уровне первого и второго поясничных позвонков и имеющая форму пистолета с рукояткой, направленной вправо. У истощенного человека ее можно прощупать. *Проток поджелудочной железы* проходит по всей длине железы слева направо и транспортирует *панкреатический сок* из различных маленьких желез в субстанции органа в

двенадцатиперстную кишку, в которую он впадает вместе с общим желчным протоком через общее отверстие. *Артерии* происходят из чревного ствола и верхней брыжеечной артерии, *вены* принадлежат к портальной системе, а *нервы* происходят из солнечного сплетения.

С хирургической точки зрения поджелудочная железа не имеет особого значения, хотя иногда возникает *острый панкреатит*, который является очень серьезным состоянием и трудно диагностируется.

Селезенка — самая большая и важная из желез, не имеющих протоков, — это продолговатый, уплощенный орган, расположенный глубоко в левой **подреберной области** между желудком и диафрагмой над **нисходящей ободочной кишкой** и соответствующий девятому, десятому и одиннадцатому ребрам. Она мягкая, хрупкая и очень сосудистая. Ее *артерия* является ветвью чревного ствола, а *вена* принадлежит к портальной системе. Ее *нервы* — блуждающий нерв и ветви солнечного сплетения. Ее *функция* не до конца понятна, но, вероятно, она каким-то образом связана с сосудистой системой. Возможно, она производит кровяные тельца.

Селезенка больше, чем любой другой орган, варьируется по размеру. Обычно ее нельзя прощупать, но при брюшном тифе это, как правило, возможно. В пожилом возрасте она обычно атрофируется, а при почти всех острых инфекционных заболеваниях, особенно при брюшном тифе и малярии, гипертрофируется. При лейкозе она часто значительно увеличивается в размерах. Иногда при сильных падениях она *разрывается*, что приводит к значительному кровотечению.

Надпочечники. Другие железы, не имеющие протоков, надпочечники, желтоватые треугольные органы, расположены чуть выше и перед почками. Их функция важна, но не до конца понятна. Смерть, сопровождающаяся сильной мышечной слабостью, наступает после удаления обеих желез, а при их заболевании наблюдается аналогичная слабость и кожа приобретает бронзовый оттенок. Введение экстракта надпочечников () стимулирует мышечную систему. Таким образом, вероятно, они выделяют в кровь незначительные количества вещества или веществ, полезных для организма, особенно для мышечной системы.

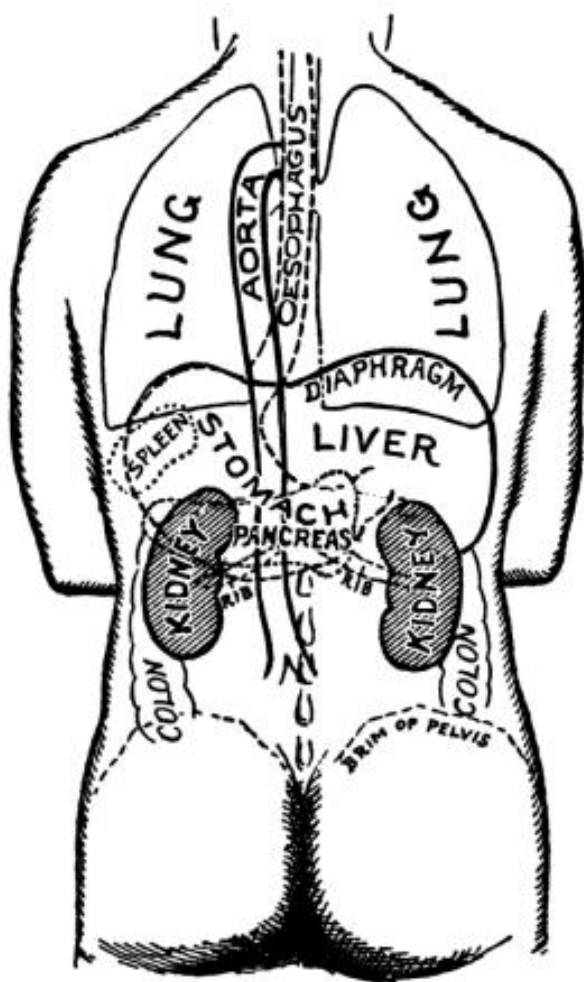


Рис. 58. Схема взаимосвязи почек с внутренними органами, позвоночником и поверхностными точками.
(Американский учебник хирургии.)

Почки. **Две почки** расположены по обеим сторонам позвоночника в задней части брюшной полости и за брюшиной, между последним грудным и третьим поясничным позвонками, их внутренний край находится примерно в одном дюйме от остистых отростков. Они имеют форму фасоли, длиной четыре дюйма, шириной два дюйма и толщиной один дюйм, и погружены в массу жира и рыхлой ареолярной ткани. Их можно прощупать только в случае смещения или увеличения, например, при туберкулезе или злокачественных заболеваниях.

Вся почка окружена фиброзной *капсулой*, которая в норме может отслаиваться, но при некоторых заболеваниях становится прикрепленной. На внутренней границе находится *щель* или *ворота*, через которые проходят кровеносные сосуды и **мочеточник**. При входе мочеточник расширяется в мешок, *почечную лоханку*, в которую выступают *пирамиды Мальпиги* из *мозгового вещества*, состоящего из прямых мочеточниковых канальцев () и кровеносных сосудов. Снаружи мозгового вещества и непосредственно под капсулой находится *кора*, содержащая **тельца Мальпиги**, кровеносные сосуды и *извитые канальцы* или *петли Генле*. Каждое тело Мальпиги содержит внутри капсулы сплетение капилляров, *клубочек*, с афферентной артериолой и эфферентной веной. *Почечная артерия* является ветвью аорты, а *нервы* происходят из солнечного сплетения.

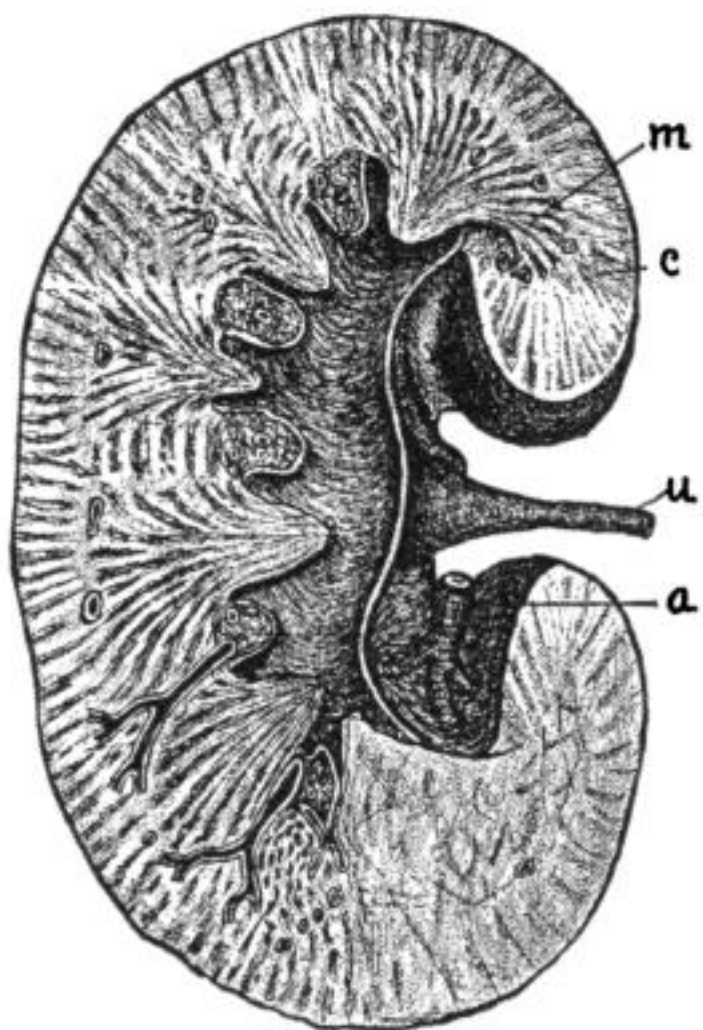


Рис. 59. — Продольный срез
почки. (Leroy.)

a — почечная артерия; *с* — кора;
т, мозговое вещество; *u*, мочеточник.

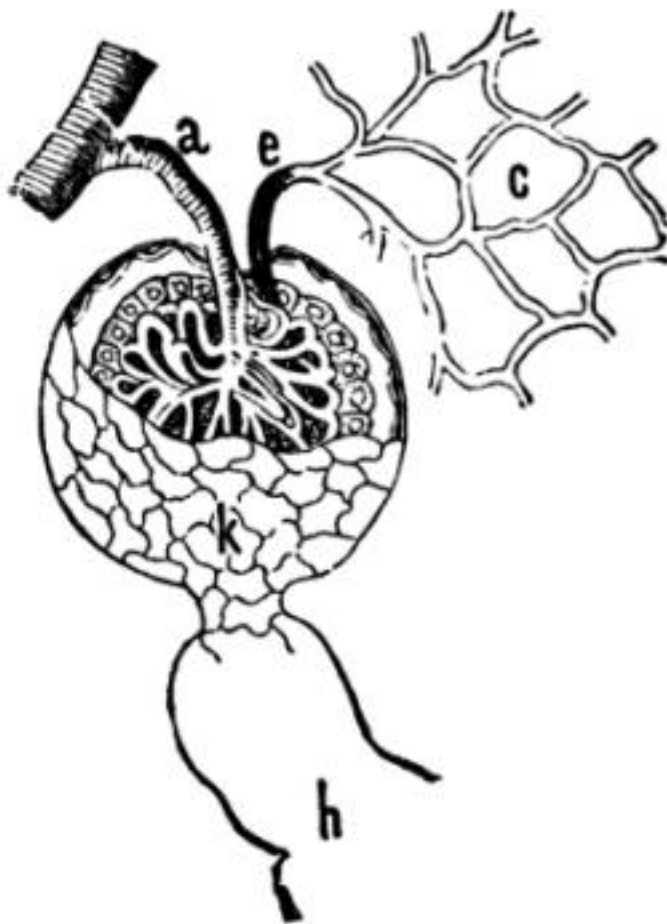


Рис. 60. — Тело Мальпиги или тельце. (Лейди.)

а, афферентная артерия;
е, эфферентный сосуд;
с, капилляры;
к, начало
мочевыводящего канальца;
h, мочевого каналец.

Моча. — Когда кровь проходит через клубочки, моча как бы отфильтровывается, вероятно, в результате процесса трансудации, а не простой фильтрации. Клетки, выстилающие канальцы, также играют важную роль в ее образовании, не выделяя новые вещества, а поглощая те, которые приносит кровь, и выделяя их в извитые канальцы, из которых моча проходит через прямые канальцы мозгового слоя в лоханку, откуда она транспортируется по мочеточнику (). Таким образом, процесс образования мочи не является чисто секреторным, но требует некоторого воздействия со стороны почек, хотя в почках не секретируются новые вещества.

Прохождение мочи **по мочеточникам** сопровождается своего рода перистальтическим действием стенок мочеточников, и она выводится из организма посредством **мочеиспускания**, которое в основном является добровольным, хотя в определенной степени контролируется нервным механизмом. Центр этого нервного механизма находится в поясничном расширении спинного мозга. При некоторых нервных заболеваниях, особенно при повреждении спинного мозга, возникает **непроизвольное мочеиспускание**.

Моча представляет собой водный раствор, содержащий много продуктов жизнедеятельности, особенно мочевины. Обычно она имеет янтарный цвет, оттенок которого варьируется в зависимости от обстоятельств, и свежий ароматный характерный запах. Она имеет кислую реакцию и удельный вес около 1020, хотя и это зависит от обстоятельств. Помимо воды, которая является ее основным компонентом, она содержит мочевины, мочевую кислоту, органические кислоты, ураты, неорганические соли, в том числе хлорид натрия и фосфаты кальция и магния, определенное количество аммиака и некоторые пигменты. Ее кислотность обусловлена содержанием в растворе кислого фосфата натрия, но варьируется в зависимости от питания, а при заболеваниях моча может становиться щелочной при выделении. После нескольких часов нахождения в теплом месте она разлагается и становится щелочной.

Ее количество, которое в норме составляет три пинты или 1500 кубических сантиметров за 24 часа, варьируется в зависимости от количества выпитой жидкости, количества пота и т. д. Однако количество выделяемой мочи зависит в основном от кровотока через почки: чем больше кровотока, тем больше количество образованной мочи; а кровоток определяется кровяным давлением и вазомоторной активностью. Выделение, по-видимому, также увеличивается при наличии мочевины, которая, по-видимому, служит стимулятором для почечных клеток.

Выведение отходов происходит тремя основными каналами: легкими, кожей и почками, и эти отходы бывают четырех видов: *мочевина, углекислый газ, соли и вода*. Легкие выводят в основном углекислый газ и воду, кожа — эти вещества и неорганические соли, а почки выводят практически всю мочевины, а также неорганические соли и воду. Когда почки не работают, кожа выводит большую часть мочевины. Фактически, между почками и кожей существует тесная связь в вопросе выведения. Так, при повышенном потоотделении в теплую погоду количество мочи уменьшается, а в холодную погоду кровь поступает в почки, и количество мочи увеличивается.

Для стимулирования работы почек могут использоваться лекарственные препараты, известные как *диуретики*. Они действуют двумя способами: непосредственно стимулируя клетки почек и воздействуя на общее кровообращение или нервную систему. Любое эмоциональное или нервное возбуждение увеличивает выделение мочи.

В моче присутствуют определенные аномальные компоненты, два наиболее важных из которых — *белок и сахар*. Первый обнаруживается только при некоторых нарушениях в работе почек, мочеточников или мочевого пузыря, и его присутствие обычно указывает на некоторые изменения в клетках, выстилающих мочевыводящие пути. Он может появляться при застое в почках, а также при заболеваниях. Сахар обнаруживается только при *диабете*, его количество варьируется в зависимости от тяжести заболевания. При *желтухе* в моче присутствуют определенные пигменты желчи, придающие ей темно-коричневый цвет, а пене — зеленовато-желтый цвет. Даже нормальная моча при отстаивании имеет некоторый осадок, состоящий из клеток мочевыводящих путей и слизи. В очень кислой моче после отстаивания оседает плотный осадок беловатого или розоватого цвета, т. е. кирпичной пыли. Это не обязательно означает заболевание, но показывает, что моча кислая и концентрированная. В *щелочной моче* осадок образуется из-за фосфатов.

Разрыв почки происходит, но он не так серьезен, как разрыв печени или селезенки (), потому что почка расположена вне брюшины. Однако это требует удаления почки, и когда по какой-либо причине одна почка удаляется, другая увеличивается в размерах и выполняет двойную работу, чтобы компенсировать потерю. Удаление обеих почек означает смерть.

Иногда почка становится подвижной и смещается, что называется *плавающей почкой*.
Перинефритный абсцесс — это абсцесс в подвижной жировой ткани вокруг почки.

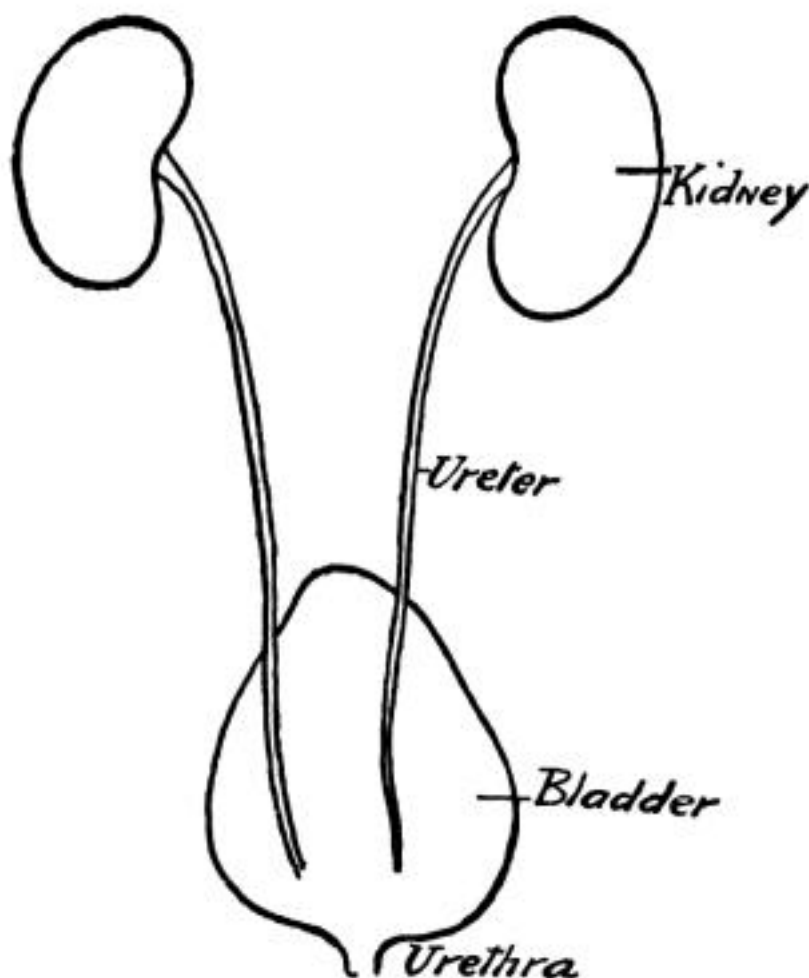


Рис. 61. — Мочевыделительные органы
, вид сзади.

Мочеточники, по одному на каждую почку, представляют собой трубки размером с гусиное перо и длиной около 14 дюймов, проходящие от ворот почки до основания мочевого пузыря. Они имеют три слоя: внутренний слизистый, мышечный и внешний фиброзный, причем последний является продолжением коры почки и фиброзной ткани мочевого пузыря. У женщин мочеточники можно прощупать через стенку влагалища, когда они входят в мочевой пузырь. При туберкулезном поражении одной почки мочеточник воспаляется и увеличивается в размерах, и через влагалище он ощущается почти как карандаш, что является надежным диагностическим признаком.

Мочевой пузырь и уретра. На своем пути к [мочевому пузырю](#) () мочеточники проходят из брюшной полости в тазовую полость, но прежде чем описывать саму тазовую полость, будет полезно завершить описание мочевыводящих органов рассмотрением мочевого пузыря и уретры. *Мочевой пузырь* является резервуаром для мочи и имеет мышечные стенки, выстланные слизистой оболочкой. Верхняя поверхность покрыта брюшиной, которая отражается на стенках брюшной полости и таза. Он расположен позади лобковой кости, передней кости таза, с основанием или дном, направленным вниз и назад. В норме он находится в тазу, но при сильном растяжении поднимается в брюшную полость, где его

можно прощупать спереди как опухоль. У мужчин он опирается на прямую кишку, а у женщин — на шейку матки и удерживается на месте многочисленными связками. В пустом состоянии он может иметь Y-образную форму, но при растяжении становится овальным. Его емкость составляет около полулитра.

Нижняя брюшная стенка и передняя стенка мочевого пузыря могут быть врожденно отсутствующими. При параличе сфинктера шейки мочевого пузыря происходит его растяжение. В мочевом пузыре могут находиться *камни*.

Из шейки мочевого пузыря моча выходит из организма через *уретру*. У мужчин она проходит через пенис и имеет длину около десяти дюймов. За исключением случаев, когда проходит моча, она представляет собой поперечную щель с соприкасающимися верхней и нижней поверхностями, в то время как на конце пениса щель мочеиспускательного канала вертикальна. Когда пенис находится в состоянии покоя, уретра описывает резкий изгиб перед входом в мочевой пузырь, но становится примерно прямой, когда пенис поднимается под прямым углом к телу — это важно помнить при катетеризации.

У женщин уретра прямая и гораздо короче, ее длина составляет всего около 3,8 см. *Уретральное отверстие* находится в передней стенке влагалища, примерно в 2,5 см за клитором.

Иногда мочеиспускательный канал *разрывается* при падении. *Стриктура* мочеиспускательного канала иногда возникает после гонореи из-за образования рубцовой ткани после язвы.

ГЛАВА XI. ТАЗ И ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ.

Таз. — Прежде чем перейти к органам малого таза, следует описать сам *таз*. Название «таз» было дано костному кольцу, расположенному между позвоночником и бедренными костями, из-за его сходства с чашей. В задней части этой чаши или таза находятся *крестец* и *копчик*, уже описанные в связи со спиной, а по бокам и соединяющиеся в средней линии спереди — две *безымянные кости*, названные так из-за их своеобразной и неопишуемой формы. При рождении каждая безымянная кость состоит из трех костей: *подвздошной*, *седалищной* и *лобковой*, но примерно в период полового созревания () эти три кости срастаются в одну. В месте их соединения находится полость вертлужной впадины для сочленения с головкой бедренной кости.

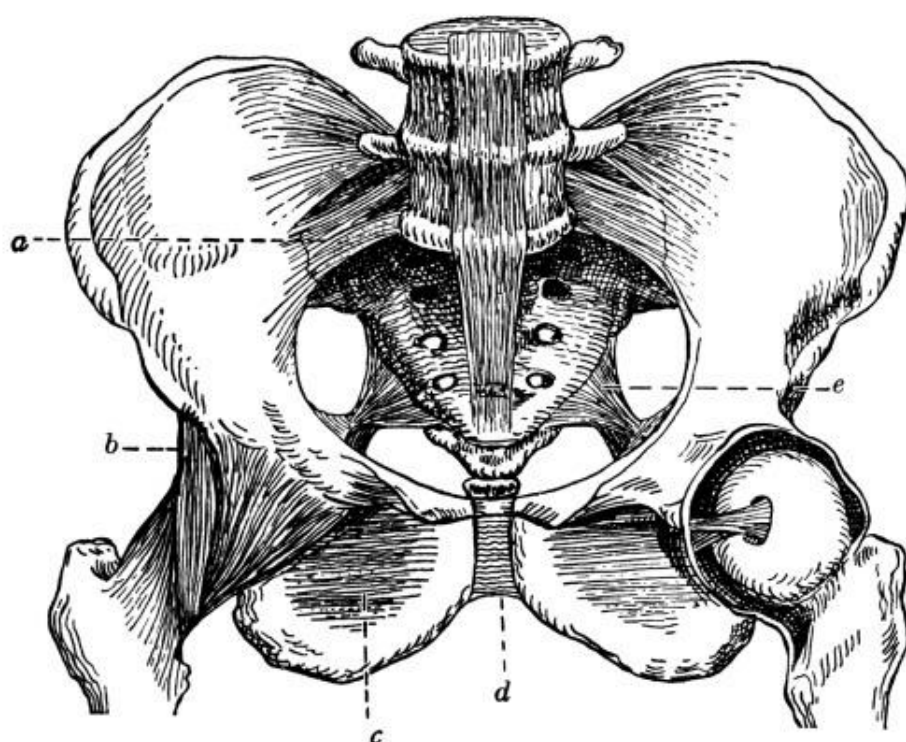


Рис. 62. — Вид таза спереди с связками. (Дорланд.) *a* — передняя крестцово-подвздошная связка; *b* — подвздошно-бедренная связка; *c* — запирающая мембрана; *d* — лобковое сочленение; *e* — крестцово-седалищная связка.

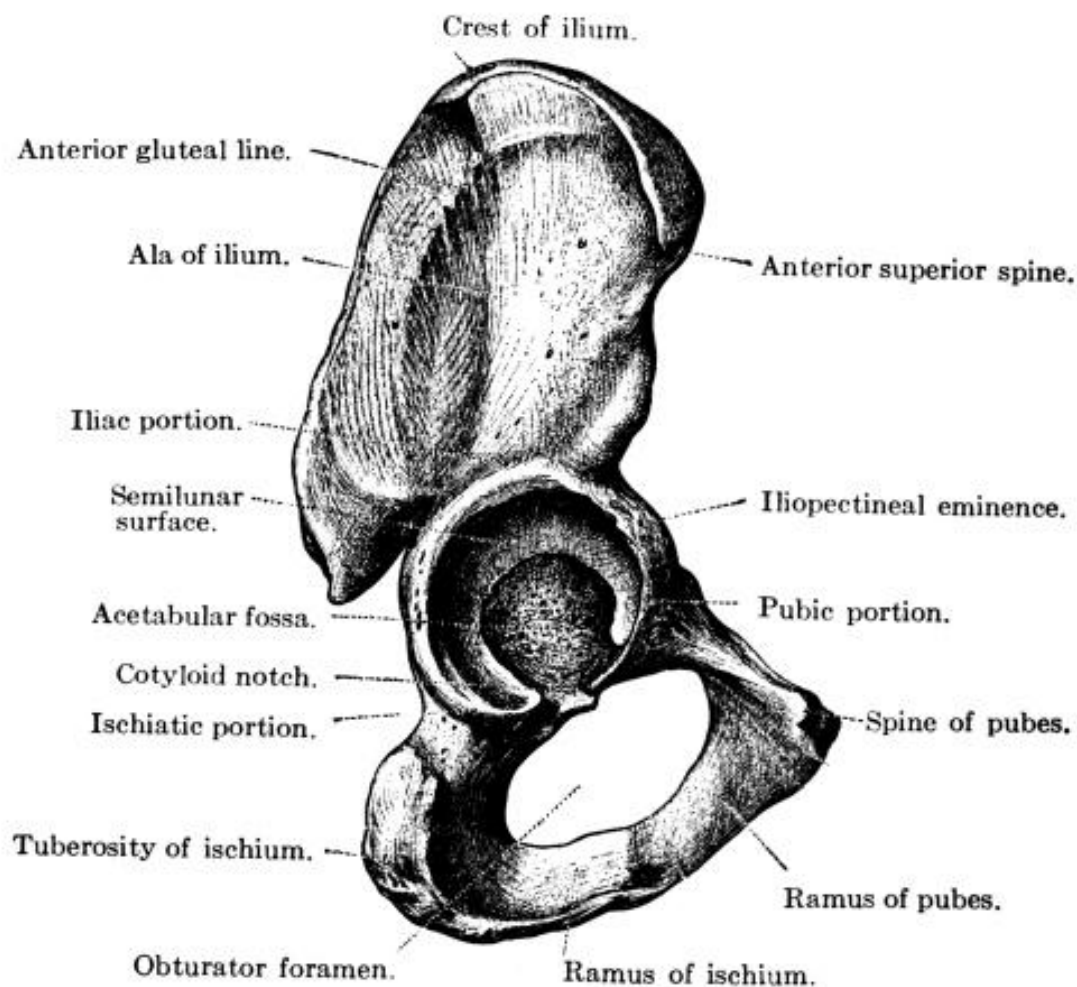


Рис. 63. — Правая безымянная кость.
(По Толду.)

Верхняя, расширенная часть бедренной кости — это *подвздошная кость*, верхняя граница которой известна как *гребень* и имеет два *остистых отростка* спереди и сзади, верхний и нижний, причем верхний остистый отросток в каждом случае больше. Эти остистые отростки, особенно передние верхние, и гребень служат местом прикрепления многих мышц, а к внешней поверхности кости прикрепляются ягодичные мышцы. Передний верхний остистый отросток также важен при измерении, чтобы определить, одинаковой ли длины обе ноги.

Ниже подвздошной кости сзади находится *тело седалищной кости*, на нижнем крае которой находится бугристость, выступающая кость, на которой сидит человек. Рядом с верхним краем находится *остистый отросток седалищной кости*, между которым и задним нижним остистым отростком подвздошной кости находится большая *крестцово-седалищная выемка* для прохождения сосудов и нервов, в том числе седалищных нервов. От бугристости ветвь простирается вперед под *запирательным отверстием*, большим отверстием между седалищной костью и лобком, также для прохождения сосудов и нервов, чтобы соединиться с лобком, последней и самой маленькой из трех костей, составляющих безымянную кость.

Передняя поверхность каждой *лобковой кости* имеет гребень, заканчивающийся снаружи шипом, а две лобковые кости соединяются спереди в *лобковом сочленении*. Кость получила свое название из-за роста лобковых волос в этой области в период полового созревания.

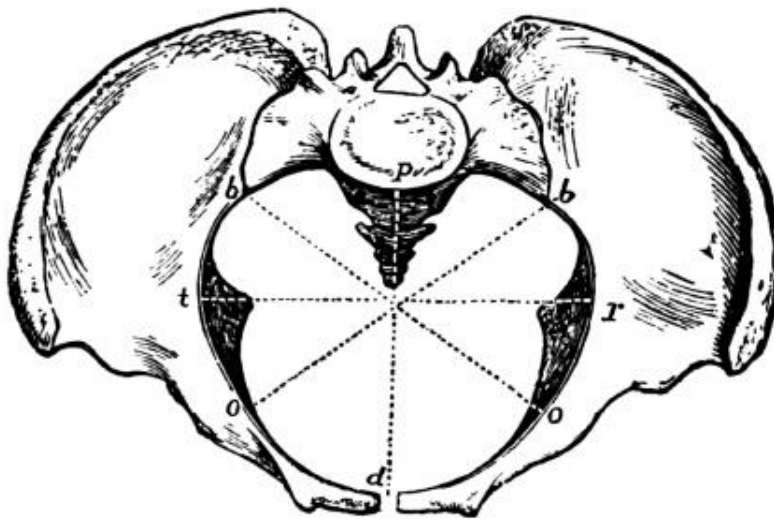


Рис. 64. Диаметры таза: *d* — передне-задний; *ob* — косой; *tr* — поперечный. (de Nancrede.)

Спереди бедренные кости поддерживают наружные половые органы, а внутри находятся внутренние половые органы. На внутренней поверхности подвздошной кости, чуть выше уровня вертлужной впадины, находится *подвздошно-бедренная линия*, выше которой расположены *подвздошные ямки*. Плоскость, проходящая через выступ крестца, подвздошно-бедренные линии и верхний край лобкового сочленения, служит для разделения верхней или ложной чаши таза от нижней или истинной чаши таза. *Ложный таз* (), который является более крупным, служит для поддержки кишечника и частичного переноса веса с брюшной стенки, в то время как *истинный таз*, будучи более окруженным костями и, следовательно, способным обеспечить большую защиту, охраняет внутренние

половые органы. Нижняя окружность таза известна как *выход*. У женщин кости более легкие, крестец менее изогнутый, а диаметры больше, чем у мужчин.

В целом, тазовые кости хорошо покрыты мышцами. Однако передний верхний остистый отросток легко прощупывается спереди, а весь гребень можно прощупать до заднего верхнего остистого отростка. Бугор седалищной кости также можно прощупать, особенно при сгибании бедра, поскольку он в значительной степени не покрыт мышцами. Ость лобковой кости всегда прощупывается на уровне большого вертела, и соотношение ее положения с положением грыжи показывает, находится ли разрыв выше или ниже связки Пупарта, то есть является ли он паховым или бедренным.

Иногда наблюдается недоразвитие лобковых костей на два-три дюйма, и мочевого пузыря остается открытым. Может произойти *перелом* таза, возможно, с повреждением внутренних органов. Может произойти перелом вертлужной впадины или перелом крестца с повреждением крестцового нервного сплетения, что приводит к параличу нижних конечностей и сфинктеров, в результате чего происходит непроизвольное выделение мочи и кала, а при родах часто происходит перелом копчика. При *рахите* может наблюдаться значительная деформация таза, вызывающая проблемы при родах в более позднем возрасте. *Остеомаляция* — это заболевание взрослых, при котором кости становятся мягкими, а вес тела выталкивает гребень крестца вперед и сближает стороны таза.

Мужские половые органы. Мужские половые органы состоят из предстательной железы, яичек и полового члена.

Предстательная железа имеет форму небольшого конского каштана и состоит из многочисленных желез, из которых выходит более десятка выводящих протоков. Она окружает шейку мочевого пузыря и начало уретры () и находится рядом с прямой кишкой, через которую можно провести обследование для определения ее размера. У пожилых мужчин она часто увеличивается, и частые мочеиспускания небольшими порциями являются симптомом увеличения предстательной железы.

Половые железы, которые выделяют сперматозоиды или сперму, насчитывают две штуки, это *яички* или *тестикулы*, и являются гомологичными яичникам у женщин. Они имеют овальную форму и подвешены *семенными канатиками* в мешке, *мошонке*, расположенной сзади полового члена. В ранний период внутриутробного развития они находятся в задней части брюшной полости рядом с почками, но перед рождением опускаются по паховым каналам в мошонку. Выводящий проток яичка называется *семявыносящим протоком*. Он проходит вверх по семенному канатику через паховый канал в таз к основанию мочевого пузыря и у основания простаты соединяется с протоком семенного пузырька, образуя *эякуляторный проток*. Две *семенные пузырьки* представляют собой небольшие резервуары для спермы, расположенные в контакте с основанием мочевого пузыря и выделяющие жидкость, с помощью которой они разбавляют сперму. Эякуляторный проток заканчивается вблизи простаты в уретре щелевидным отверстием с каждой стороны, через которое сперматозоиды в конечном итоге выделяются через уретру.

Пенис является внешним половым органом у мужчины и прикреплен к лобку и передней части седалищной кости. Он состоит из эректильной ткани и окружает уретру, *мочеиспускательный канал*, который появляется на его конце в виде вертикальной щели. К концу кожа пениса становится более рыхлой и удлиняется вперед, образуя так называемую *крайнюю плоть* или *крайнюю плоть*. Именно она удаляется при обрезании.

Женские половые органы. Женские половые органы включают яичники, маточные трубы, матку, влагалище и наружные половые органы, или вульву.

Яичники, которые являются гомологичными яичкам у мужчин, представляют собой два уплощенных овальных органа серо-розового цвета, подвешенных к латеральным или широким связкам (), которые крепят матку к стенкам таза. Они имеют длину 1,25 дюйма, ширину 0,75 дюйма и толщину 0,5 дюйма и прикреплены верхним концом к одной из фимбрий **маточных труб**. Они состоят из многочисленных *граафских фолликулов*, встроенных в волокнистую строму, каждый фолликул содержит *яйцеклетку* диаметром около 0,125 дюйма, которая едва заметна невооруженным глазом. Когда фолликул разрывается и выделяет яйцеклетку, в месте разрыва появляется нерегулярное желтое пятно — *желтое тело*. После обычной менструации оно называется *ложным желтым телом*, а после зачатия — истинным, которое больше по размеру и длится дольше.



Рис. 65. Вид таза и его органов. (Savage.) *B* — мочевого пузыря; *U* — матка (опущена петлей *e*); *F* — маточные трубы; *O* — яичники; *L* — круглые связки; *g* — мочеточник; *a* — сосуды яичников, часто выступающие под брюшиной; *R* — прямая кишка; *V* — позвонок.

Маточные трубы являются яйцеводами и транспортируют яйцеклетки из яичников в матку. Они имеют длину четыре дюйма и расположены между слоями широких связок, открываясь в матку отверстием размером с щетину (), в то время как конец, ближайший к яичнику, расширяется в виде трубы и окаймлен *бахромой*, как бахромой, бахромчатым концом. Имеется три *слоя*: серозный слой, который является продолжением брюшины, мышечный слой и, внутри, слизистый слой, покрытый ресничками, который является продолжением слизистой оболочки матки. Одна фимбрия прикреплена к яичнику, и когда яйцеклетка отрывается, она попадает в трубу и оттуда в матку.

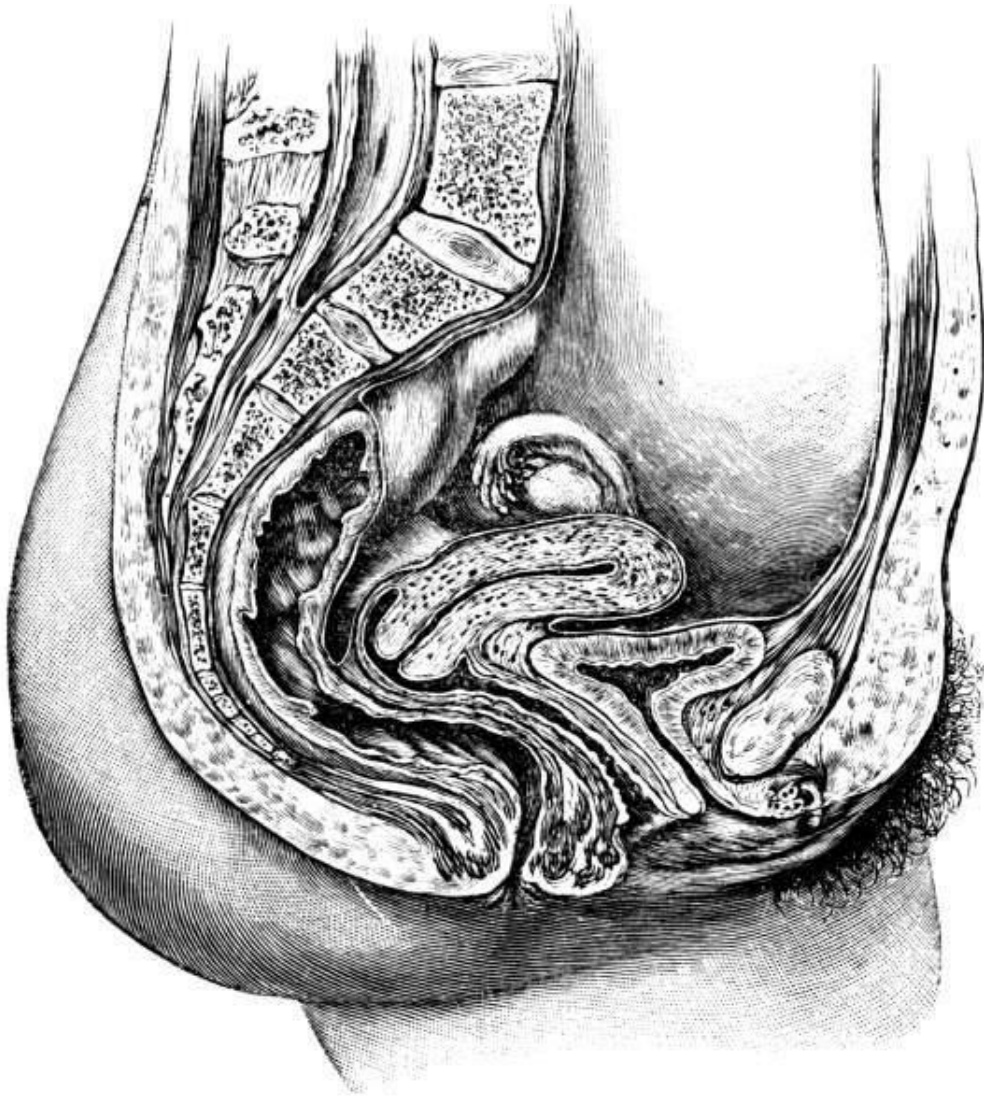


Рис. 66. Сагиттальный срез женского таза.
(Дикинсон.)

Матка — это орган в форме груши, длиной около трех дюймов, шириной два дюйма в верхней части и толщиной один дюйм, расположенный в тазовой полости между прямой кишкой и мочевым пузырем. Широкая часть или *дно* находится выше, а узкая шейка или *шейка матки* — ниже, частично располагаясь во влагалище. Все это удерживается на месте связками. К ним относятся *широкие связки*, которые проходят от боков матки к боковым стенкам таза, и *круглые связки*, две мышечные тяжи длиной около четырех дюймов, которые проходят через брюшное кольцо в паховый канал и далее к лобку и половым губам, тем самым соответствуя семенным канатикам у мужчин. Полая часть тела матки небольшая и уплощенная, она открывается в шейку матки через *внутреннее отверстие матки*, а *внешнее отверстие* находится у входа шейки матки во влагалище. Матка имеет три слоя: серозный слой, происходящий из брюшины, мышечный слой из неполосатых волокон, который составляет основную часть всего органа, и слизистый слой, покрытый реснитчатым эпителием.

Матка всегда увеличивается во время менструации и значительно увеличивается во время беременности. Она принимает оплодотворенную яйцеклетку, удерживает и поддерживает ее во время развития плода и является главным органом выталкивания. При *трубной* или

внематочной беременности яйцеклетка прикрепляется к трубе, а не к матке, и развивается там, разрывая трубу и вызывая серьезное кровотечение.

Проход из шейки матки наружу тела представляет собой *влагалище*, мембранный канал, изогнутый вверх и назад, чтобы соответствовать оси таза, и прикрепленный сверху к шейке матки. Обычно его стенки соприкасаются.

Артерии внутренних половых органов у женщин — маточные от внутренней подвздошной артерии и яичниковые от аорты, у мужчин — стыдные ветви внутренней подвздошной артерии и семенные от аорты. *Нервы* в основном относятся к симпатической системе.

В трубах часто образуются *абсцессы*, а *гонорейная инфекция* может распространяться вверх по влагалищу и через матку в трубы и даже в самую брюшную полость. Трубы также могут поражаться *туберкулезом*.

Сальпингектомия, или удаление маточных труб, является самой распространенной операцией после аппендэктомии. *Рак* матки может потребовать *пангистерэктомии*, или удаления матки и всех ее придатков.

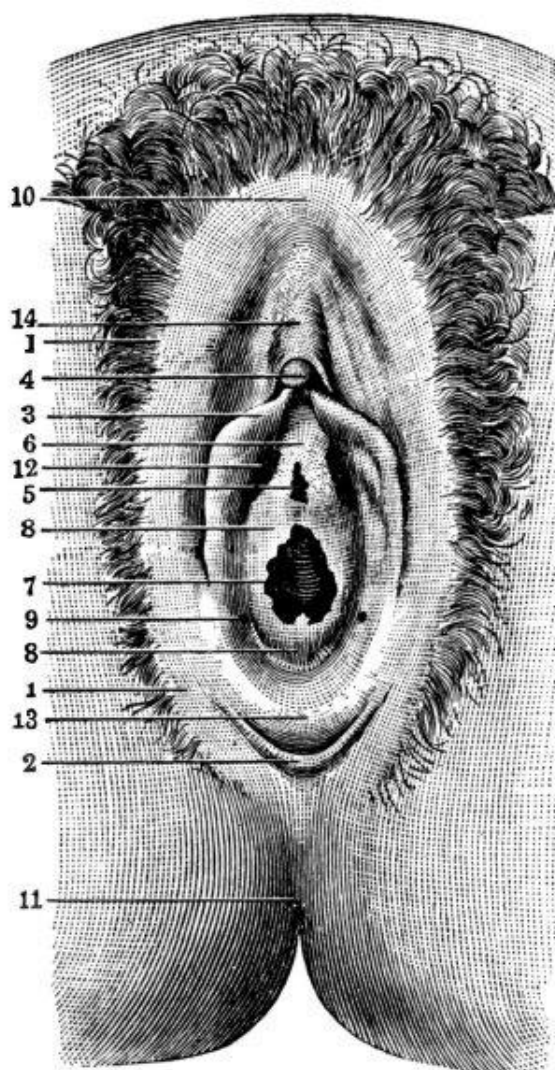


Рис. 67. Девственная вульва. (Изменено по Tarnier.) 1, большие половые губы; 2, четырехлопастная щель; 3, малые половые губы; 4, головка клитора; 5, мочеиспускательный канал; 6, преддверие; 7, вход во влагалище; 8, девственная плева; 9, отверстие бартолиновой

железы; 10, передняя комиссура больших половых губ; 11, анус; 12, слепая выемка; 13, лодочная ямка; 14, тело клитора.

Наружные половые органы у женщин, как и у мужчин, расположены над лобковой дугой. Они известны как **вульва** и включают в себя холмик Венеры, большие и малые половые губы, отверстие влагалища, клитор и мочеиспускательный канал.

Монс Венеры (mons Veneris) — это округлое возвышение, состоящее из жировой ткани, которое возвышается над лобковыми костями и в период полового созревания покрывается волосами. От него назад отходят две заметные продольные складки кожи, покрытые волосами с внешней стороны, — **большие половые губы (labia majora)**, образующие боковые границы вульвы (). Внутри этих половых губ находятся две тонкие кожные складки, **малые половые губы** или *нимфы*, которые проходят назад от клитора примерно на полтора дюйма и окружают *влагалищное отверстие*. **Клитор** соответствует половому члену и находится чуть выше верхней части малых половых губ. Между ним и влагалищем находится **мочеиспускательный канал**. У девственниц отверстие влагалища частично закрыто **девственной плевой**, тонкой складкой слизистой оболочки, которая иногда закрывает его полностью (*непробитая девственная плева*). **Фуршетта** — это небольшая поперечная складка кожи на стыке малых половых губ сзади. Между влагалищем и прямой кишкой находится *промежностное тело*, несколько треугольная структура, состоящая из множества мелких мышц. Его поверхность называется *промежностью*. Во время родов она часто разрывается полностью или частично и требует ушивания.

ГЛАВА XII. ВЕРХНИЕ КОНЕЧНОСТИ.

Верхние конечности включают плечи, руки, предплечья, запястья и кисти и содержат по тридцать две кости. Кости двух плеч вместе называются *плечевым поясом* и состоят из двух ключиц или костей воротника и двух лопаток, которые вместе образуют почти полный пояс плеч.

Ключица — это длинная тонкая кость, проходящая почти горизонтально от грудины до лопатки, и ее можно прощупать по всей длине у живого человека. На внутренних двух третях она выпуклая в передней части, а на внешней трети — вогнутая. У женщин она обычно менее изогнута, более гладкая и тонкая, чем у мужчин, а поскольку кость становится более шероховатой, когда к ней прикрепляются сильные мышцы, правая ключица, которая используется чаще, обычно более шероховатая и толстая, чем левая. Среди прикрепляющихся к ней мышц — большая мышца шеи, *грудино-ключично-сосцевидная* мышца, чьи сухожилия образуют *престермальную выемку*, **трапецевидная** мышца, **большая грудная** мышца и **дельтовидная** мышца.

Будучи тонкой и поверхностной, ключица чаще всего *ломается* из всех костей в теле, как правило, в результате непрямого воздействия, например, при падении с вытянутой рукой, хотя пожилые люди в таком случае склонны к *перелому Коллеса* в запястье. Кость обычно ломается в месте соединения внешней и средней трети с смещением частей внутрь, поэтому перелом редко бывает сложным. Однако, поскольку основные сосуды верхней части руки с

нервами находятся под ключицей, существует опасность их прокола. От такой серьезной травмы защищает наличие *подключичной мышцы*. Иногда ключица удаляется при *саркоме*.

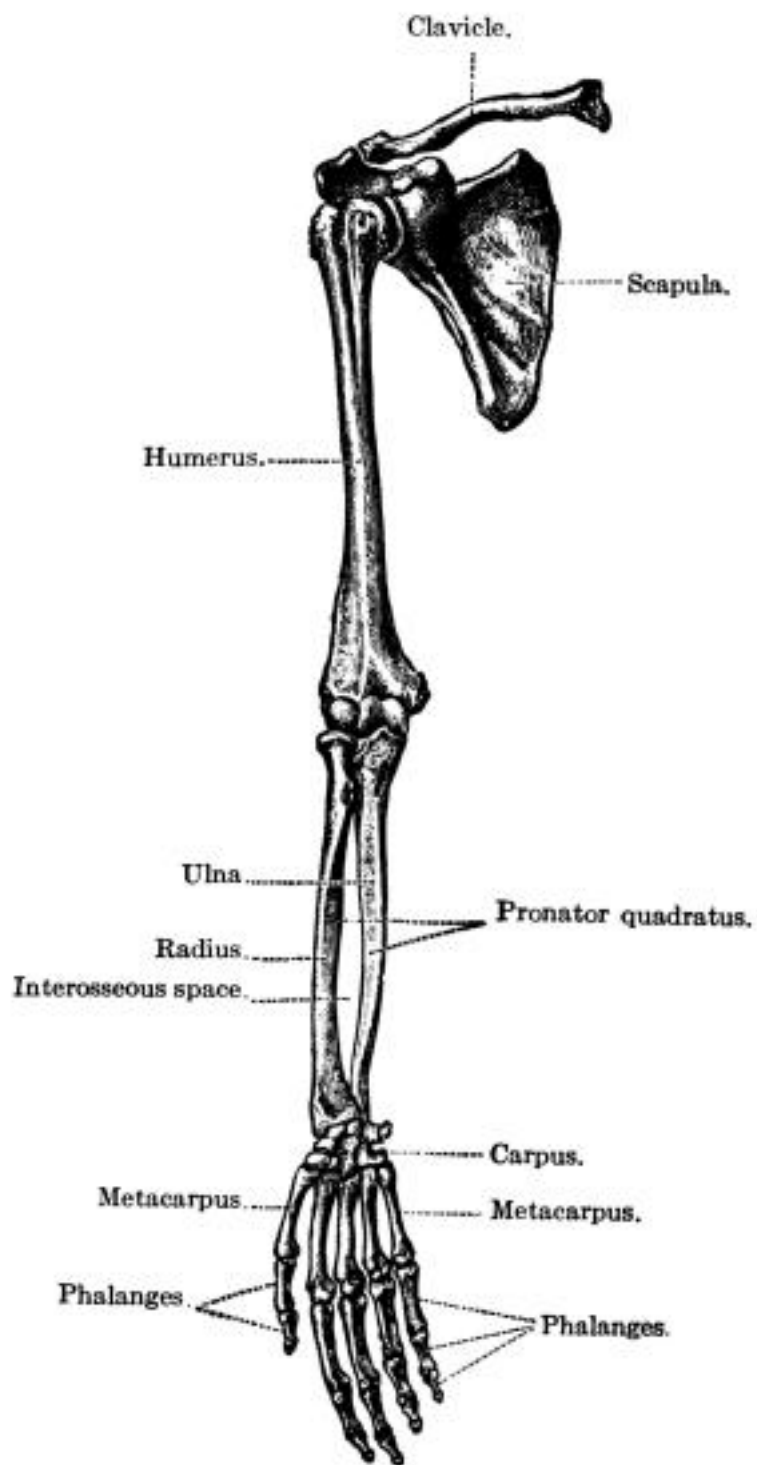


Рис. 68. Кости верхней конечности.
(Toldt.)

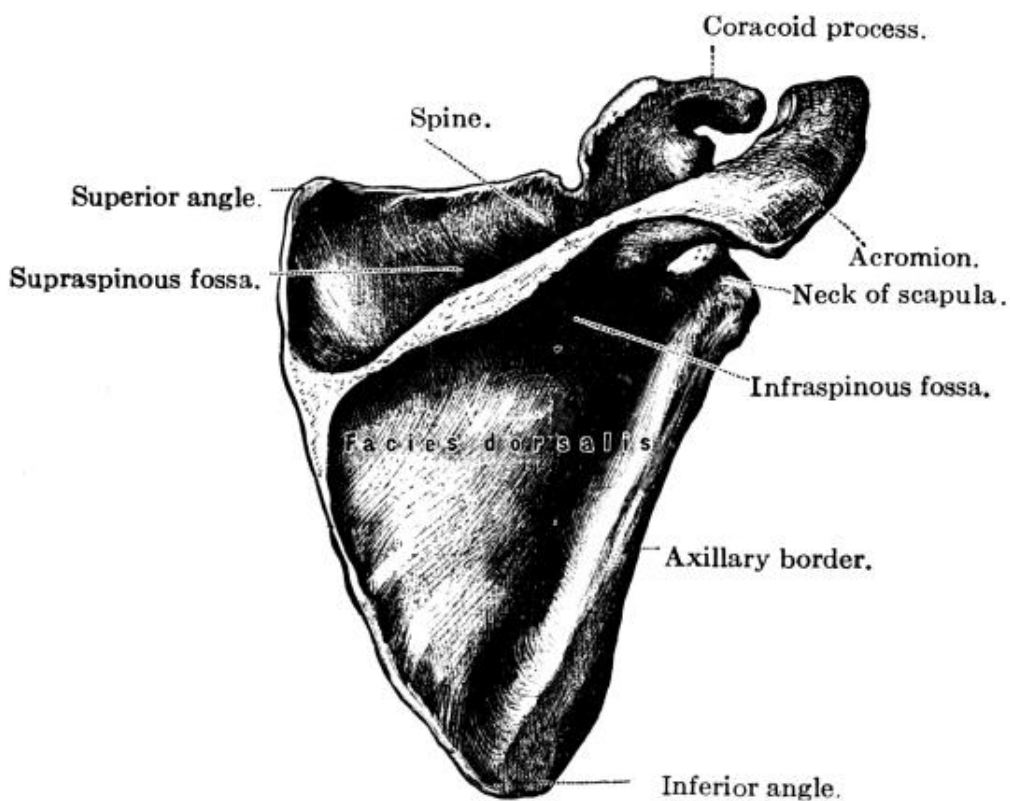


Рис. 69. — Левая лопатка, задняя поверхность (по Толду).

Лопатка, названная так из-за своей формы, представляет собой большую плоскую треугольную кость с выступающим гребнем, *позвоночным отростком*, пересекающим ее спинку или заднюю поверхность вблизи верхнего края. Она простирается от второго до седьмого ребра, ее задний край параллелен позвоночнику и находится на расстоянии около одного дюйма от него. *Головка*, в которой находится *гленоидная впадина* для сочленения с плечевой костью, окружена небольшим сужением, *шейкой*. Над ней выступает *клювовидный отросток*, названный так из-за своего мнимого сходства с клювом вороны. Обычно его можно прощупать примерно в одном дюйме от соединения внешней и средней трети ключицы, и от него отходят короткая головка двуглавой мышцы и клюво-плечевая мышца. *Акромионный отросток* на конце позвоночника выходит за пределы гленоидной впадины сзади и обеспечивает прочное прикрепление () к дельтовидной и трапецевидной мышцам. Он образует вершину плеча. К поверхности лопатки прикрепляются многочисленные другие мышцы, единственными подкожными частями которых являются вся длина позвоночника и акромионный отросток, хотя нижний угол и кораконный отросток обычно можно прощупать. Мышцы выпячиваются настолько, что позвоночник у живого человека выглядит как небольшое углубление, простирающееся почти до позвонков. Большое количество мышц на плече и руке обусловлено большой гибкостью и силой, необходимыми для различных видов деятельности, в которых используются руки.

Мышцы плеча. — Самая важная мышца плеча — это *дельтовидная* мышца, большая треугольная мышца, которая окружает и защищает плечевой сустав и придает плечу округлую форму. Она начинается от внешней трети *ключицы*, от акромиального отростка и от всей длины ости лопатки и прикрепляется сухожилием к грубому выступу на середине внешней стороны плечевой кости. Она служит для поднятия руки и ее некоторого перемещения вперед или назад, в зависимости от того, используются ли передние или

задние волокна. *Большая грудная мышца* начинается от внутренней половины ключицы, передней части грудины и хрящей истинных ребер, и ее волокна сходятся, образуя веерообразную мышцу, которая прикрепляется плоским сухожилием к краю двуглавой борозды на плечевой кости. Она тянет руку вперед и внутрь и значительно помогает при форсированном вдохе. *Большая зубчатая* мышца начинается от внешней поверхности и верхнего края восьми верхних ребер и от апоневроза, покрывающего верхние межреберные промежутки, и вставляется по всей длине заднего края лопатки. Она перемещает лопатку вперед и используется при толкании.

Лопатка редко *ломается*, потому что она довольно подвижна и покрыта крупными мышцами, а также потому, что она лежит на груди, которая служит эластичной подушкой. Акромионный отросток — это часть, которая чаще всего ломается (), и иногда ломается шейка. Возникают *опухоли*, которые могут потребовать ампутации всей верхней конечности.

Плечевая кость. Плечевая кость — кость верхней части руки — является самой большой костью верхней конечности и сочленяется с лопаткой сверху и с локтевой и лучевой костями снизу. На ее верхнем конце находятся *головка* и *анатомическая шейка*, с *большим бугром* снаружи и *малым бугром* спереди. Сужение хирургической шейки находится ниже бугров, а между ними вниз и внутрь вдоль верхней трети кости проходит двуглавая бороздка для длинной головки двуглавой мышцы. Хотя сверху *стержень* круглый, ниже он спадается спереди назад и слегка изгибается вперед, заканчиваясь внутренним и внешним *мыщелками*, из которых первый дает начало сгибателям и круглому пронатору, а второй — разгибателям и супинаторам. От внешнего мыщелка также выступает вперед *головка* лучевой кости или *капителлум* для сочленения с лучевой костью. Внутри головки спереди и в соответствующем положении на задней поверхности кости находятся трохлеарные поверхности для сочленения с локтевой костью, причем спереди имеется углубление, называемое *коронаидной ямкой*, для приема *коронаидного отростка* локтевой кости при сгибании предплечья, а сзади — другое углубление, *локтевая ямка*, для приема кончика локтевого отростка при разгибании. На задней части нижней половины плечевой кости находится спиральная бороздка для *мышечно-спирального нерва* и *верхней глубокой артерии*, а *локтевой нерв* проходит в бороздке позади внутреннего мыщелка.

Плечевая кость почти полностью покрыта мышцами, единственной подкожной частью является небольшой участок наружного и внутреннего мыщелков. Головка ощущается под мышцами, а большая бугристость образует вершину плеча. Когда рука находится в положении вдоль туловища, на передней и внутренней стороне видна двуглавая мышца, а на обеих сторонах ниже — предплечьева мышца (*us anticus*), а на задней стороне руки, с наибольшим выпуклостью вверх, — трехглавая мышца.

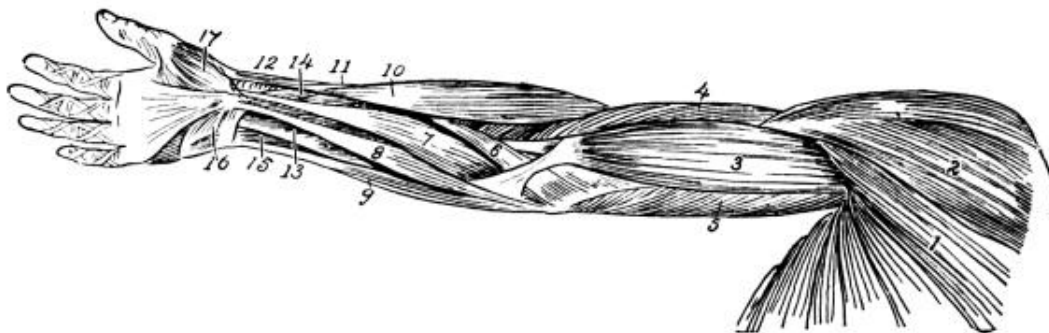


Рис. 70.

Рис. 70. — Поверхностные мышцы плеча и руки (спереди): 1, большая грудная мышца; 2, дельтовидная мышца; 3, двуглавая мышца плеча; 4, brachialis anticus; 5, triceps; 6, pronator radii teres; 7, flexor carpi radialis; 8, palmaris longus; 9, flexor carpi ulnaris; 10, supinator longus; 11, extensor ossis metacarpi pollicis; 12, extensor brevis pollicis; 13, сгибатель пальцев; 14, длинный сгибатель большого пальца; 15, глубокий сгибатель пальцев; 16, короткая ладонная мышца; 17, отводящая мышца большого пальца. (Словарь Дорланда.)

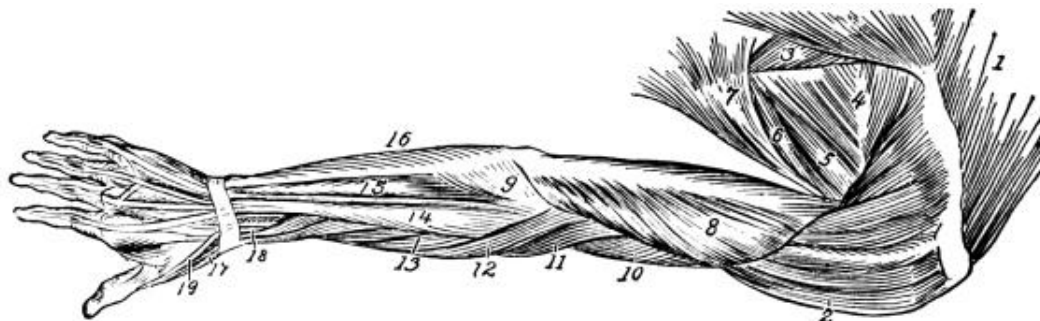


Рис. 71.

Рис. 71. — Поверхностные мышцы плеча и руки (сзади): 1, трапецевидная мышца; 2, дельтовидная мышца; 3, большая ромбовидная мышца; 4, подлопаточная мышца; 5, малая круглая мышца; 6, большая круглая мышца; 7, широчайшая мышца спины; 8, трехглавая мышца; 9, локтевая мышца; 10, передняя плечевая мышца; 11, длинная мышца-супинатор; 12, длинная мышца-разгибатель запястья; 13, короткая мышца-разгибатель запястья; 14, общая мышца-разгибатель пальцев; 15, мышца-разгибатель запястья; 16, мышца-сгибатель запястья; 17, мышца-разгибатель большой кости кисти; 18, короткая мышца-разгибатель большого пальца; 19, сухожилие длинной мышцы-разгибателя большого пальца. (Словарь Дорланда.)

Мышцы верхней части руки. *Двуглавая мышца* — самая важная мышца руки. Ее короткая головка отходит от коракеоидного отростка лопатки, а длинная — от бугорка на верхнем крае гленоидной впадины, сухожилие проходит по дуге над головкой плечевой кости и спускается в двуглавую борозду. Он вставляется в заднюю часть бугристости лучевой кости и широким апоневрозом в фасцию предплечья. Он сгибает и супинирует предплечье и натягивает фасцию. Его внутренняя граница служит ориентиром при перевязке *плечевой артерии*, поскольку эта артерия проходит по его внутренней стороне.

Передняя *плечевая мышца (brachialis anticus)* поднимается от нижней половины внешней и внутренней поверхностей плечевой кости и вставляется в корончатый отросток локтевой кости, таким образом покрывая и выступая вперед локтевой сустав. Она является сгибателем предплечья.

Еще одна небольшая мышца на передней части руки, которая также помогает в сгибании, — это *коракобрахиальная мышца*, которая проходит от коракеоидного отростка лопатки до середины внутренней поверхности плечевой кости.

По всей длине задней поверхности плечевой кости проходит *трехглавая мышца*, аналогичная четырехглавой мышце-разгибателю бедра и прямой антагонист двуглавой мышцы и мышцы предплечья. Он поднимается длинной головкой от нижней части гленоидной ямки, внешней головкой от верхней трети задней поверхности плечевой кости и внутренней головкой от средней и нижней трети задней поверхности. Он вставляется в локтевой отросток локтевой кости и служит для разгибания предплечья и руки.

Плечевая кость чаще других костей подвергается *переломам* в результате мышечной деятельности. Обычно перелом происходит в нижней половине кости, и иногда затрагивает мышечно-спиральный нерв. Существует высокая вероятность несращения, вероятно, из-за промежуточного расположения мягких тканей. Иногда перелом проходит поперек и вниз между мышечками (*T-образный перелом*). Поражение локтевого сустава является более серьезным, чем перелом только плечевой кости. *Саркома* плечевой кости встречается и может потребовать удаления ключицы и лопатки, а также самой кости руки. При *ампутации* плечевой кости у детей оставляют длинный кожный лоскут, чтобы обеспечить рост кости, так как она может снова отрасти.

Локтевая кость (Ulna) — В предплечье есть две кости, локтевая кость и лучевая кость, из которых первая является более длинной. **Локтевая кость** находится на внутренней стороне предплечья, и ее верхний конец образует большую часть локтевого сустава () с плечевой костью, так как большая часть сустава в запястье образована лучевой костью и межсуставным фиброзно-хрящевым соединением. Головка локтевой кости находится на нижнем конце кости и сочленяется с внешней стороны с лучевой костью, а снизу — с треугольным фиброзно-хрящевым соединением. С внутренней стороны выступает *стилоидный отросток*. Локтевой отросток образует верхний конец и имеет переднюю суставную поверхность, *большую сигмовидную полость*, для сочленения с трохлеей плечевой кости, где он входит в локтевую ямку при разгибании. Та же суставная поверхность покрывает и *корonoидный отросток*, меньший выступ ниже и перед локтевым отростком, который входит в корonoидную ямку при сгибании. К большой сигмовидной полости с внешней стороны примыкает *малая сигмовидная полость* для сочленения с головкой лучевой кости. Под сухожилием *трехглавой мышцы*, которое вставляется в локтевой отросток, находится *суставная сумка* или мешок синовиальной мембраны, как и в тех частях, где действует большая сила.

Лучевая кость. **Лучевая кость**, или спица колеса, находится на внешней стороне предплечья и получила свое название от того, как она поворачивается на локтевой кости при пронации. Диаметр *диафиза* ниже больше, чем выше, и он слегка изогнут в продольном направлении для большей прочности. Верхний конец или *головка* небольшая и имеет слегка вогнутую верхнюю поверхность для сочленения с лучевой головкой плечевой кости. Она сочленяется по бокам с малой сигмовидной впадиной и соединяется с локтевой костью *круговой связкой*, которая проходит по гладкой суставной поверхности. Ниже головки находится сужение *шейки* с *бугристостью* для сухожилия двуглавой мышцы на внутренней стороне ниже. Нижний конец большой и образует основную часть запястного сустава, сочленяясь с полулунной и лопаточной костями запястья. От нижнего конца наружу выступает сильный конический *шиловидный отросток*.

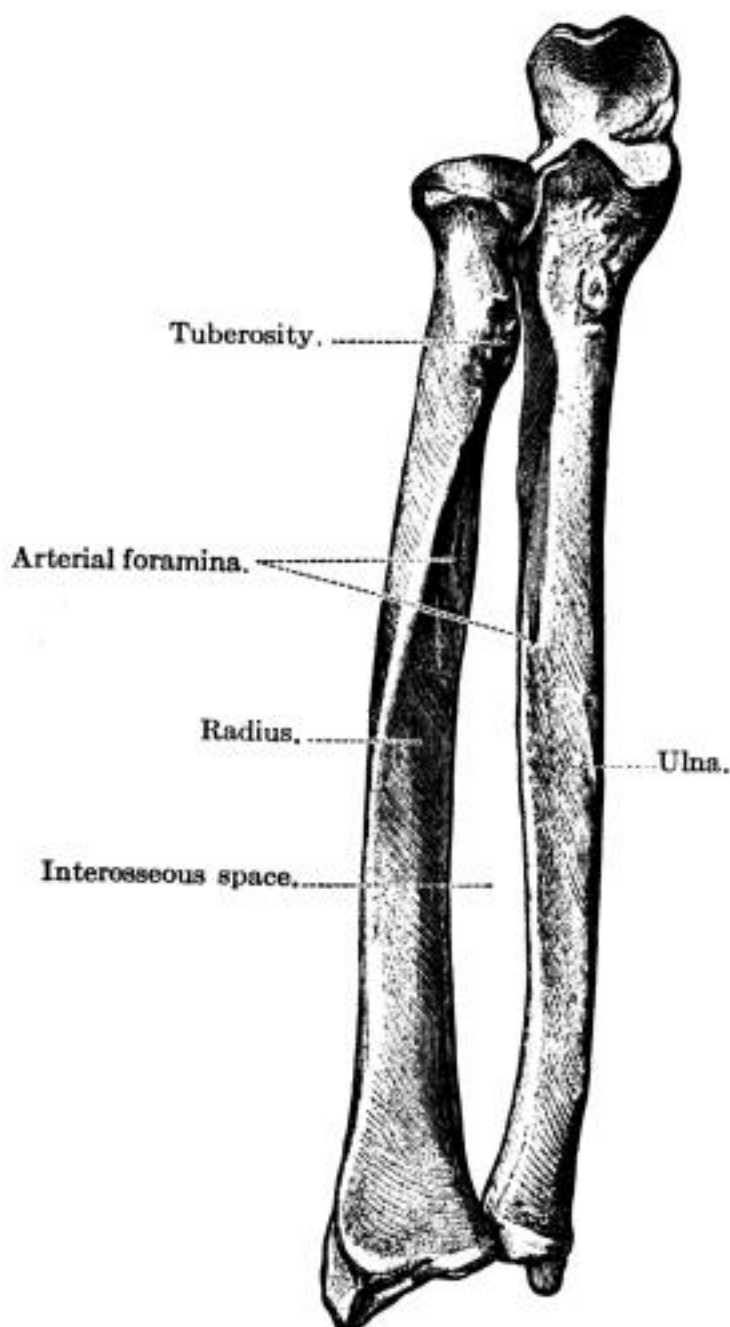


Рис. 72. Кости правого предплечья
в положении супинации. (Toldt.)

У живого человека *локтевой отросток* локтевой кости всегда прощупывается на локте, а задний край локтевой кости образует выступающий гребень вниз по предплечью, ведущий к шиловидному отростку. Головка лучевой кости прощупывается чуть ниже наружного мыщелка и часто образует ямку в мышцах предплечья. Остальная часть ее верхней половины скрыта мышцами, но нижняя половина легко прощупывается, так как над ней находятся только сухожилия. Шиловидный отросток прощупывается снаружи. Обычно лучевой кости находится немного ниже, чем локтевой кости, поэтому в случае перелома их относительное положение имеет большое значение, поскольку показывает степень деформации.

Две кости предплечья чаще *ломаются* вместе, чем по отдельности, и, как правило, в результате прямого воздействия, при этом нижний фрагмент обычно подтягивается действием сгибательных и разгибательных мышц, вызывая отек на ладонной поверхности предплечья. Косвенное воздействие обычно вызывает перелом только лучевой кости. В

обоих случаях, но особенно при переломе обеих костей, существует тенденция к попаданию мембраны между осколками, поэтому руку фиксируют шиной с кистью в положении между пронацией и супинацией, чтобы максимально разделить кости. Необходимо следить за тем, чтобы повязка не была слишком тугой, иначе может развиваться гангрена пальцев. При большинстве переломов руки ее фиксируют в согнутом положении, но при *переломе локтевого отростка* ее фиксируют в полностью выпрямленном положении, так как в противном случае фрагмент обязательно сместится под действием силы трицепса. Фактически, локтевой отросток иногда ломается под действием мышечной силы трицепса, хотя обычно его перелом, который встречается часто, является результатом прямого насилия. Локтевая кость также часто ломается в середине в результате прямого воздействия силы, или может сломаться мыщелковый отросток. Перелом шейки или диафиза лучевой кости встречается очень часто, причем наиболее важным переломом руки является перелом нижнего конца лучевой кости, или *перелом Коллеса*. Этот перелом и соответствующий ему перелом в ноге, *перелом Потта*, являются двумя наиболее распространенными переломами. При *вывихе запястья* нормальное соотношение двух шиловидных отростков остается неизменным, но при переломе Коллеса нижний фрагмент часто выступает на тыльной стороне кисти, образуя типичную деформацию, называемую *деформацией серебряной вилки*.

Кости запястья и кисти лучше всего описать до того, как перейти к мышцам предплечья, поскольку мышцы предплечья в основном распределены по пальцам.

Запястье. Запястье, или *карпальный сустав*, состоит из восьми костей (), расположенных в два ряда по четыре в каждом. В первом ряду находятся *лопатовидная и полулунная кости*, с внешней стороны сочленяющиеся с лучевой костью, *клиновидная* кость, сочленяющаяся с фиброзно-хрящевой частью запястного сустава, и *гороховидная* кость. Во втором ряду, в соответствующих положениях, находятся *трапецевидная* кость, *трапецевидная кость*, *большая лопаточная кость* и *крючковидная* кость. Выпуклость, ощущаемая на лучевой стороне запястья, является выпуклостью лопатовидной кости, в то время как гороховидная кость обычно ощущается на локтевой стороне.



Рис. 73. — Правые кости запястья, тыльная поверхность. *T* — трапеция; *T'* — трапецевидная кость; *7* — большая лопаточная кость; *U* — крючковидная кость; *S* — лопаточная кость; *L* — полулунная кость; *C* — клиновидная кость; *P* — гороховидная кость.

Кисть. Кисть состоит из девятнадцати костей: пяти *пястных костей*, по одной для каждого пальца и большого пальца, основания которых сочленяются с нижним рядом костей запястья, и четырнадцати *фаланг*, по три для каждого пальца и две для большого пальца, первый ряд которых сочленяется с пястными костями. Все они являются длинными костями и слегка вогнуты в передней части. Когда кисть согнута, наиболее заметны головки пястных костей, а не основания фаланг, причем наиболее заметна головка третьей пястной кости.

Пальцевые кости редко подвергаются *переломам*, хотя иногда случаются тяжелые переломы. При оскольчатом переломе ничего не остается, как удалить кость. Если оставить надкостницу, кость снова срастется. Две болезни иногда поражают пальцевые кости и фаланги: *туберкулез* и *сифилис*. Обе вызывают отек костей.

Мышцы предплечья. Основные группы мышц предплечья — это *сгибатели* и *пронаторы* на передней поверхности и *разгибатели* и *супинаторы* на задней поверхности. Как правило, сгибатели и пронаторы берут свое начало на внутреннем мыщелке или вокруг него, а разгибатели и супинаторы — на внешнем мыщелке или вокруг него. Если не указано иное, следует понимать, что именно таково их происхождение. В общем случае их можно сгруппировать следующим образом:

Передняя поверхность.

Сгибатели запястья



сгибатель лучевой
сгибатель локтевой кости
длинная ладонная мышца

Сгибатели пальцев



подпальцевая мышца
глубокая мышца-сгибатель
пальцев

Сгибатель большого пальца

длинная мышца-сгибатель
большого пальца

Пронаторы кисти



пронатор лучевой кости
квадратный пронатор

Задняя поверхность.

Разгибатели предплечья

Разгибатели запястья



анконеус
длинная мышца-разгибатель
запястья
короткая мышца-разгибатель
запястья
разгибатель запястья
локтевой

Разгибатели большого
пальца



разгибатель кости
плюсневой кости большого
пальца
разгибатель первого
межфазового сустава
большого пальца
разгибатель второго
межфазового сустава
большого пальца

Разгибатель пальцев

разгибатель всех пальцев

Разгибатель указательного
пальца

разгибатель указательного
пальца

Разгибатель мизинца

разгибатель мизинца

Супинаторы кисти



supinator longus
supinator brevis

Из сгибателей запястья сгибатель лучевой кости вставляется в основание указательного и, как правило, третьего пястного кости, сгибатель локтевой кости — в пятую пястную, гороховидную и крючковидную кости, а длинная ладонная мышца — в переднюю кольцевую связку запястья и ладонную фасцию кисти. Субминимальный сгибатель пальцев прикрепляется четырьмя сухожилиями ко второй фаланге пальцев, а глубокий сгибатель пальцев берет начало в верхней части локтевой кости и прикрепляется к последней фаланге пальцев. Сгибатель большого пальца отходит от середины лучевой кости и прикрепляется к последней фаланге большого пальца. То, какой сустав сгибается мышцей, зависит от места

отхождения и прикрепления мышцы, при этом задействуются все суставы, расположенные между ними. Таким образом, мышца *flexor sublimis digitorum*, которая частично берет начало от мыщелка и вставляется во вторую фалангу пальцев, сгибает предплечье, запястье и все суставы пальцев, кроме последнего, в то время как мышца *flexor profundus digitorum*, берущая начало от локтевой кости, хотя и сгибает запястье и пальцы, не имеет силы сгибать предплечье.

Пронатор лучевой кости, помимо того, что он берет начало от надмыщелкового гребня, берет начало от короноидного отростка локтевой кости. Он вставляется в середину наружной поверхности лучевой кости и служит для пронации предплечья. Другой пронатор, *квадратный пронатор*, представляет собой небольшую четырехугольную мышцу, проходящую поперечно по лучевой и локтевой кости чуть выше их запястных концов. Он возникает из передней поверхности локтевой кости и вставляется в передний внешний край лучевой кости.

На задней поверхности предплечья мышца *anconeus* служит только для разгибания предплечья, прикрепляясь к верхней части задней поверхности локтевой кости.

Разгибатели запястья прикрепляются к основаниям различных пястных костей и обладают некоторой способностью разгибать как предплечье, так и запястье. *Разгибатели большого пальца*, как следует из их названий, прикрепляются один к пястной кости, а другой к каждой из фаланг (), причем самый длинный разгибает весь большой палец, а остальные — только его часть. Они берут начало от локтевой и лучевой костей, а не от мыщелка. *Общий разгибатель пальцев* прикрепляется ко всем фалангам всех пальцев, *разгибатель мизинца* — только к фалангам мизинца, а *разгибатель указательного пальца* — к фалангам указательного пальца, причем два последних начинаются ниже мыщелка.

Из *супинаторов* более длинный вставляется в шиловидный отросток лучевой кости, а более короткий, *короткий супинатор*, вставляется в верхнюю часть той же кости, и оба служат для поворота лучевой кости на локтевой.

Там, где сухожилия различных мышц проходят над запястьем, как спереди, так и сзади, они покрыты синовиальной оболочкой и удерживаются широкой связкой, которую некоторые из них перфорируют, — кольцевой связкой. Сильная волокнистая полоса *передней кольцевой связки* изгибается над запястными костями спереди. Под ней проходят срединный нерв и сухожилия сгибателей пальцев и большого пальца. *Задняя кольцевая связка* имеет меньшее значение.

Глубокая *ладонная фасция* образует оболочку для мышц кисти. У плотников иногда встречается *контрактура* ладонной фасции *Дюпюитрена*, которая подтягивает пальцы вверх. Поскольку операция не всегда дает положительный результат, это довольно серьезная проблема.

Мышцы самой кисти включают в себя различные отводящие, приводящие и короткие сгибательные мышцы большого и мизинца. Между пястными костями также проходят четыре небольшие мышцы, помогающие глубоким сгибательным мышцам, а также семь *межкостных мышц*, из которых четыре являются тыльными, а три — ладонными. *Дорсальные межкостные мышцы* происходят двумя головками из соседних сторон пястных костей и вставляются в основания первых фаланг, тем самым отводя пальцы; в то время как *ладонные межкостные мышцы*, происходящие из ладонной поверхности второй, четвертой и пятой пястных костей, вставляются в три соответствующие первые фаланги () и приводят пальцы к воображаемой линии, проходящей через средний палец.

Суставы верхней конечности. Суставы верхней конечности, за исключением запястного сустава, являются наиболее подвижными в организме, вероятно, потому, что рука выполняет более тонкую работу и требует большего количества движений. Даже запястье имеет гораздо большую свободу движения, чем соответствующий сустав в нижней конечности.

Плечевой сустав является довольно глубоким суставом, что позволяет ему выполнять необходимые разнообразные движения, и имеет капсулярную связку от края верхней части гленоидной впадины до шейки плечевой кости вниз. *Локоть*, который является шарнирным суставом, имеет переднюю и заднюю связки и две боковые связки, как и практически все подобные суставы. *Запястье* имеет несколько связок, которые в совокупности имеют капсулярную природу.

Кровоснабжение верхней конечности. Кровоснабжение верхней конечности осуществляется через *подключичную артерию*, которая справа берет начало от безымянной артерии, а слева — от дуги аорты. До локтя она остается одним стволом, хотя разные ее части имеют разные названия. Таким образом, проходя над нижней границей первого ребра, она становится *подмышечной*, а у нижней границы подмышечной впадины, где она начинает спускаться по руке, — *плечевой*. В локтевом суставе она делится на *локтевую* и *лучевую артерии*.

В верхней части *плечевая артерия* проходит внутри плечевой кости, но ниже она находится перед костью. *Лучевая артерия* проходит по линии от середины локтя к передней части внутренней стороны шиловидного отростка лучевой кости и в нижней трети своего хода сильно подвержена травмам, например, при проникновении руки через стекло. На ней в запястье измеряется пульс. Она значительно меньше локтевой артерии и извивается вокруг внешней стороны большого пальца к ладони, где вместе с глубокой ветвью от локтевой артерии образует *глубокую ладонную дугу*. *Локтевая артерия* () проходит косо внутрь к середине предплечья и оттуда вдоль его локтевого края к ладони, где она делится на глубокую ветвь и *поверхностную ладонную дугу*, которая снабжает четыре *пальцевые артерии*.

От *подмышечной артерии* отходят ветви к грудной стенке и плечу, наиболее важными из которых являются две *огигающие артерии* к дельтовидной мышце. Плечевая артерия имеет только две важные ветви, *верхнюю* и *нижнюю глубокие*, обе, конечно, на верхней части руки.

В случае *кровотечения* часто можно применить сдавливание пальцами в месте пересечения подключичной артерии с ребром или в подмышечной впадине, где артерию можно прижать к плечевой кости.

Нервы. — Иннервация плеча осуществляется главным образом передней и задней *грудными, надлопаточной* и *огигающей* нервами, причем последние идут к дельтовидной мышце. Двуглавая мышца иннервируется *мышечно-кожным* нервом, трехглавая мышца — *мышечно-спиральным* нервом, а передняя плечевая мышца — обоими нервами. Большинство сгибательных и пронаторных мышц снабжаются *срединным* нервом, а *задний межкостный* и *мышечно-спиральный нервы* идут к разгибателям и супинаторам. *Локтевой нерв* в основном снабжает руку.

ГЛАВА XIII.

НИЖНИЕ КОНЕЧНОСТИ.

Нижние конечности очень похожи на верхние по расположению костей, мышц, артерий и нервов, хотя имеются некоторые изменения, обусловленные различиями в функциях нижних конечностей. В верхней части, или бедре, находится одна длинная кость, бедренная кость, а в нижней части, или голени, — две кости, большеберцовая и малоберцовая, а над коленным суставом находится коленная чашечка, или надколенник. В голеностопе семь костей, а в стопе девятнадцать, как и в кисти.

Бедренная кость. Бедренная кость — самая длинная кость в теле, ее длина составляет примерно четверть роста человека. Она наклонена к коленной кости, чтобы при ходьбе коленные суставы находились ближе к центру тяжести, причем степень наклона зависит от ширины бедер и роста человека. Из-за большей ширины бедер у женщин чаще, чем у мужчин, встречается вальгусная деформация колен.

Диаметр бедренной кости увеличивается к концам и слегка изогнут вперед, вогнутость усиливается сзади продольным гребнем, *linea aspera*, вдоль части которого прикрепляется большая ягодичная мышца. *Головка*, покрытая хрящом, за исключением овального углубления для прикрепления круглой связки, одной из связок тазобедренного сустава, и сочленяющаяся с впадиной вертлужной впадины в бедренной кости, значительно выступает вверх, внутрь и вперед от диафиза, при этом *шейка* значительно варьируется по длине и углу. Как правило, у женщин она более горизонтальна (), чем у мужчин, а при рахите большой вес на размягченной кости имеет тенденцию давить на головку вниз, вызывая деформацию, известную как «соха вера», при которой шейка находится почти в горизонтальном положении. *Большой вертел* располагается выше, наружнее и сзади от диафиза у основания шейки, примерно на три четверти дюйма ниже головки и примерно на одном уровне с вертлужной впадиной и гребнем лобковой кости (). Этот большой неровный выступ и меньший выступ *малого вертела*, который находится в нижней части основания шейки сзади, служат для прикрепления мышц и помогают вращению кости. Нижняя часть бедренной кости больше верхней и плоская от передней части к задней. Между двумя крупными выпуклостями, внешним и внутренним *мыщелками*, находится гладкое углубление спереди, *трохлеарная поверхность*, предназначенная для сочленения с коленной чашечкой. Внешний мыщелок более выпуклый спереди, внутренний — снизу, причем последний примерно на полдюйма длиннее первого. *Эпифиз* на нижнем конце бедренной кости — единственный, в котором окостенение начинается при рождении. Поэтому, если там обнаруживается окостенение, можно считать, что ребенок достиг полного срока беременности.

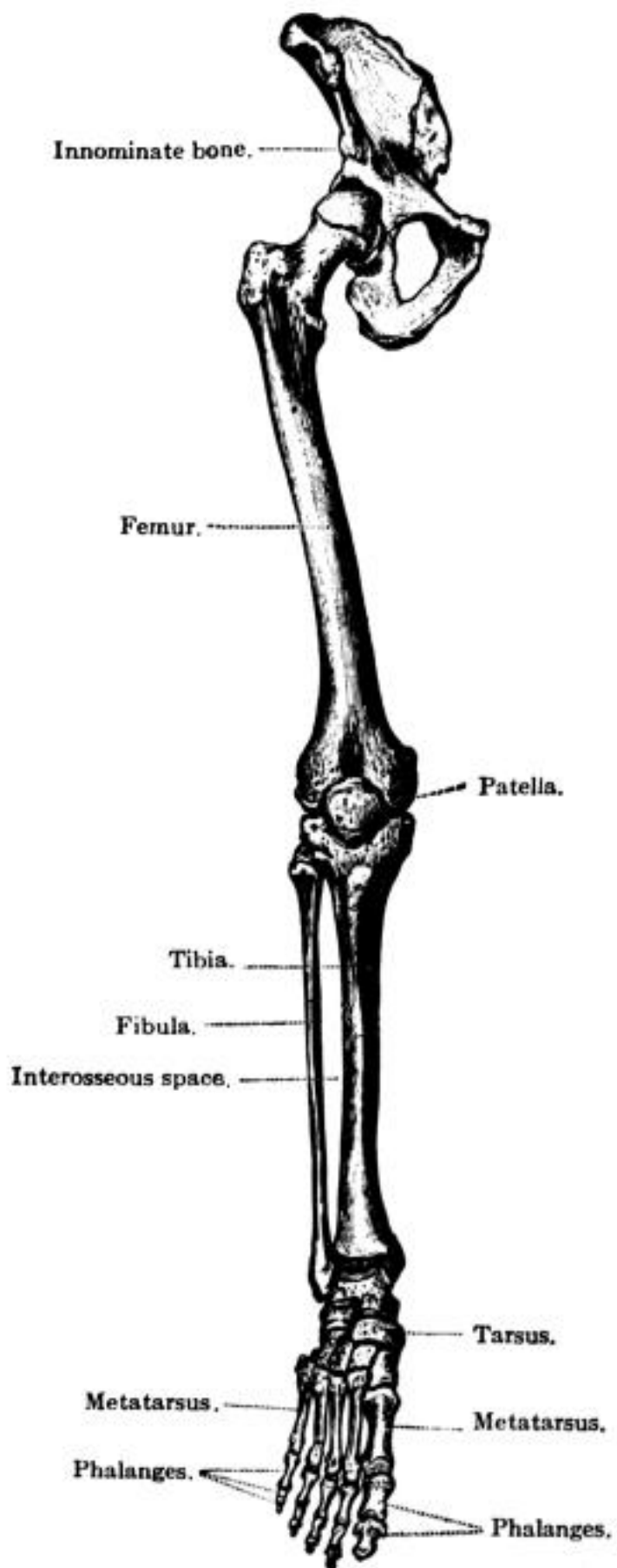


Рис. 74. Кости нижней конечности.
(Toldt.)

К бедренной кости прикрепляется так много крупных мышц, что ее диафиз невозможно обнаружить у живого человека, если он не очень худой и слаборазвитый. Однако можно прощупать внешнюю поверхность большого вертела и мышцелки.

Нить, натянутая от передневерхнего отростка подвздошной кости до бугристости седалищной кости, проходит посередине чуть выше верхнего края большого вертела. Проведенная таким образом линия известна как *линия Нелатана* и имеет большое значение при многих заболеваниях тазобедренного сустава. Так, при вывихе тазобедренного сустава вертел смещается выше *линии Нелатана*, а при остеомалации таз опускается, и вертел снова оказывается выше этой линии.

Мышцы бедра. Из мышц бедра следует упомянуть лишь некоторые. Одной из крупных мышц является *большая поясничная мышца*, которая берет начало на передней поверхности последнего грудного и всех поясничных позвонков, проходит поперек таза () по краю таза и под связкой Пупар (Poupert's ligament), постепенно уменьшаясь в размерах, и заканчивается сухожилием, которое вставляется в малый вертел. Она служит для сгибания бедра на тазу и его поворота наружу. *Малая поясничная мышца (psoas parvus)* начинается на последнем грудном и первом поясничном позвонках и не выходит за пределы таза.

Мышца швейная или портновская плоская и лентообразная, является самой длинной мышцей в теле. Она поднимается от переднего верхнего отростка подвздошной кости и вставляется в верхнюю внутреннюю поверхность диафиза *большеберцовой кости*. С его помощью ноги скрещиваются. Он также образует внешнюю сторону важного ориентира, *треугольника Скарпа*, основание которого образует связка Пупарта, а внутреннюю сторону — *большая приводящая мышца*, которая проходит от ветви лобковой кости и бугристости седалищной кости до линии асперы. *Бедренная артерия* делит треугольник пополам и проходит в его вершину.

Основную часть передней части бедра образует *четырёхглавая мышца-разгибатель*, которая на самом деле состоит из четырех мышц: *прямой* мышцы *бедра*, которая начинается на переднем нижнем подвздошном отростке и над вертлужной впадиной; *широкой* мышцы *бедра*, которая начинается от большого вертела и верхней шероховатой линии; и *широкой* мышцы *бедра* и *мышцы икроножной*, которые начинаются от шейки *бедра* и шероховатой линии. Она вставляется в бугорок большеберцовой кости *связкой надколенника*, в которой находится *надколенник*. Ее действие заключается в разгибании ноги.

Сзади, формируя *ягодицы*, находятся три ягодичные мышцы: *большая, средняя и малая*. Все они берут начало на внешней стороне подвздошной кости и прикрепляются к большому вертелю или около него. Они служат для удержания туловища в вертикальном положении, а также для разгибания, отведения и вращения бедра.

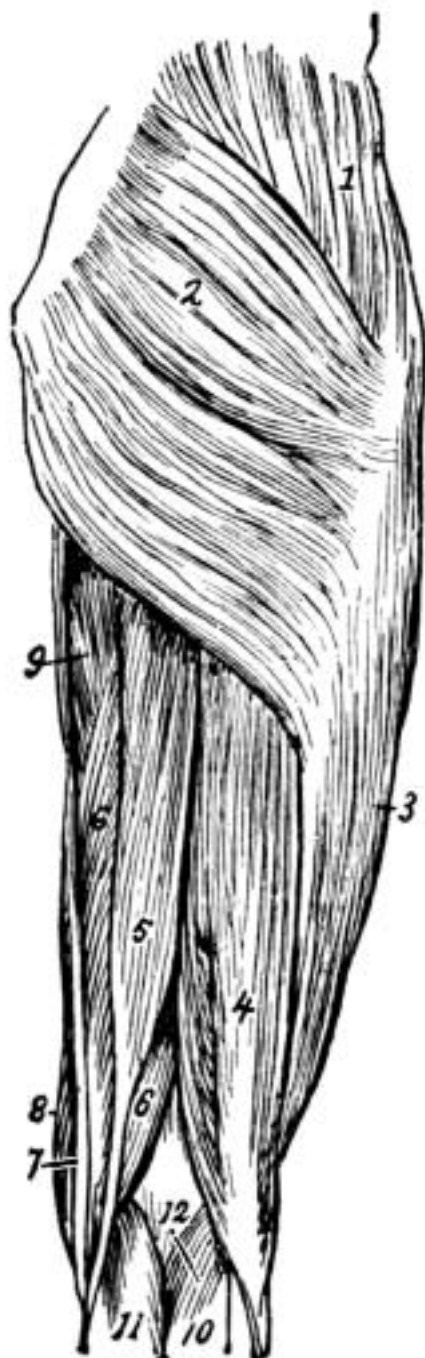


Рис. 75.

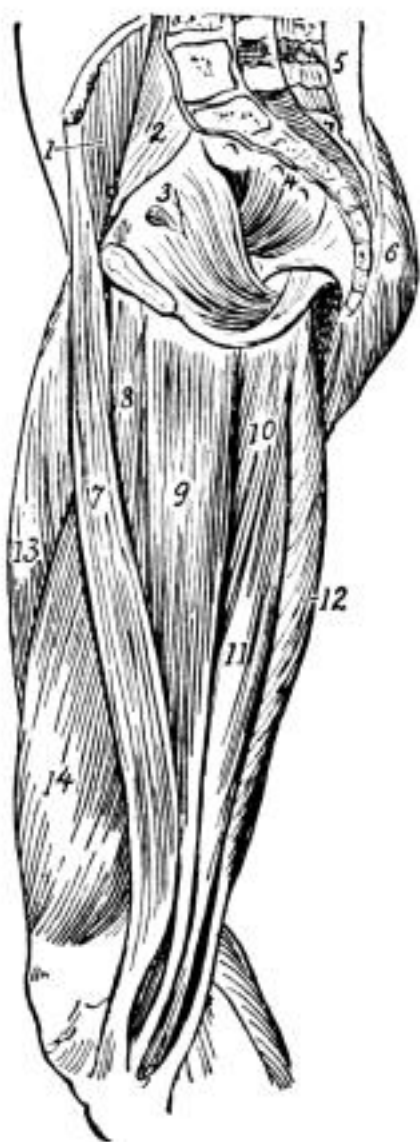


Рис. 76.

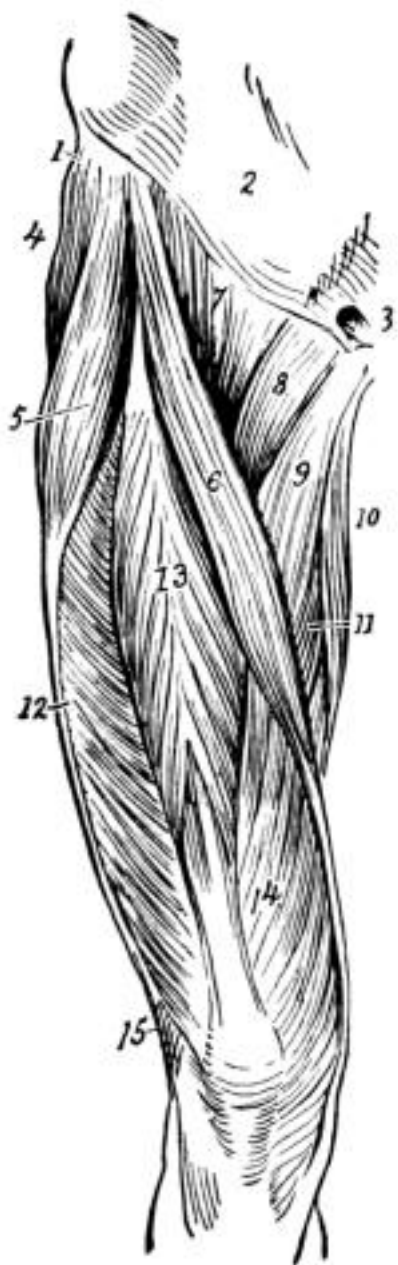


Рис. 77.

Рис. 75. — Поверхностные мышцы бедра и ягодицы (сзади): 1, средняя ягодичная мышца; 2, большая ягодичная мышца; 3, наружная широкая мышца; 4, двуглавая мышца, сгибающая голень; 5, полусухожильная мышца; 6, полуперепончатая мышца; 7, тонкая мышца; 8, швейная мышца; 9, большая приводящая мышца; 10, 11, икроножная мышца; 12, начало плантарной мышцы. (Словарь Дорланда.)

Рис. 76. Мышцы внутренней стороны бедра и внутренней части таза: 1, подвздошная мышца; 2, большая поясничная мышца; 3, внутренняя запирающая мышца; 4, грушевидная мышца; 5, erector spinæ; 6, gluteus maximus; 7, sartorius; 8, adductor longus; 9, gracilis; 10, adductor magnus; 11, semimembranosus; 12, semitendinosus; 13, rectus femoris; 14, vastus internus. (Словарь Дорланда.)

Рис. 77. Поверхностные мышцы передней части бедра: 1, прикрепление внешней косой мышцы к гребню подвздошной кости; 2, апоневроз внешней косой мышцы; 3, внешнее кольцо брюшной полости; 4, средняя ягодичная мышца; 5, напрягатель влагалища; 6,

швейная мышца; 7, подвздошно-поясничная мышца; 8, грудинно-подвздошная мышца; 9, длинная приводящая мышца; 10, тонкая мышца; 11, большая приводящая мышца; 12, наружная широкая мышца; 13, прямая мышца бедра; 14, внутренняя широкая мышца; 15, двуглавая мышца, сгибающая голень. (Словарь Дорланда.)

Ниже и образуя заднюю часть бедра находятся двуглавая мышца, полусухожильная мышца и полуперепончатая мышца. *Двуглавая мышца* поднимается двумя головками от бугристости седалищной кости и линии асперы и вставляется в головку малоберцовой кости. Она находится на внешней стороне бедра, и ее сухожилие, охватывающее внешнюю боковую связку коленного сустава, образует *внешнюю подколенную связку*. На внутренней стороне находятся *полусухожильная* и *полуперепончатая мышцы*. Они поднимаются от бугристости седалищной кости и вставляются, одна в верхнюю внутреннюю поверхность диафиза большеберцовой кости, а другая во внутреннюю бугристость большеберцовой кости. Их сухожилия образуют *внутреннюю подколенную связку*. Как и двуглавая мышца (), они служат для разгибания бедра и сгибания ноги на бедре, но в то время как двуглавая мышца поворачивает ногу наружу, они, будучи прикреплены к внутренней стороне костей ноги, поворачивают ее внутрь.

Надколенник, или *малая чашечка*, представляет собой плоскую, несколько треугольную кость, развитую в сухожилии разгибателя четырехглавой мышцы. К нему прикрепляются четыре *мышцы*, а также связка надколенника, которая удерживает его на большеберцовой кости и обеспечивает увеличение рычага, заставляя разгибатель четырехглавой мышцы работать под большим углом. Он сочленяется с мыщелками и служит для защиты сустава. Одна суставная сумка, *препателлярная сумка*, отделяет ее от кожи, а другая, окруженная жировой тканью, — от головки большеберцовой кости. Внешнюю поверхность можно увидеть и прощупать на передней части колена, а кость можно двигать из стороны в сторону, когда нога выпрямлена.

Суставы нижних конечностей. *Тазобедренный сустав* является шаровидным суставом, но не так свободно подвижен, как плечевой сустав, поскольку головка бедренной кости удерживается в вертлужной впадине множеством крепких связок, наиболее важной из которых является *капсулярная связка*.

Коленный сустав в основном является шарнирным суставом, но в некоторых положениях он имеет некоторую ротацию. Он образован мыщелками бедренной кости, головкой большеберцовой кости и коленной чашечкой и имеет четырнадцать связок, включая *связку коленной чашечки* и *крестообразные связки*. Его синовиальная сумка является самой большой из всех суставов. Два *полулунных хряща*, расположенные на головке большеберцовой кости, служат для углубления гнезда для мыщелков, несколько изменяя форму и толщину при движении сустава. Промежуток между бедренной и большеберцовой костями можно прощупать в области колена. При выпрямлении ноги соединение костей находится немного выше надколенника, а при сгибании нож, проходящий под вершиной надколенника, проходит в сустав.

Возникает *врожденный вывих* бедра. Может произойти *отделение эпифиза бедренной кости*, а иногда происходит *перелом* шейки, редко — нижней части диафиза. Может произойти перелом любого мыщелка или Т-образный перелом, в этом случае может быть повреждена подколенная артерия (). При *вывихе* головка может находиться позади или перед вертлужной впадиной. У пожилых людей часто встречается *ударное вывих бедра*, при котором шейка бедренной кости при падении вдавливаются в головку. Иногда, особенно у маленьких детей, кость инфицируется, возникает *остеомиелит*. Возникает *саркома*.

Большинство туберкулезных заболеваний бедра возникают в верхней части бедренной кости, *туберкулез* обычно начинается в головке, а затем поражает капсулу и мягкие ткани сустава. При отсутствии лечения может произойти укорочение ноги, в этом случае кость необходимо сломать и установить под углом, чтобы ребенок мог ходить.

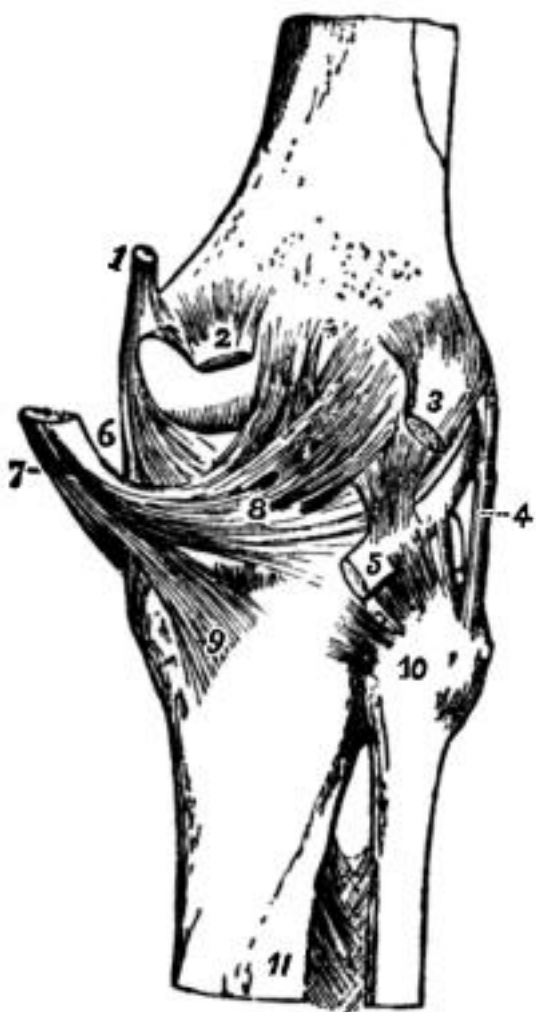


Рис. 78.

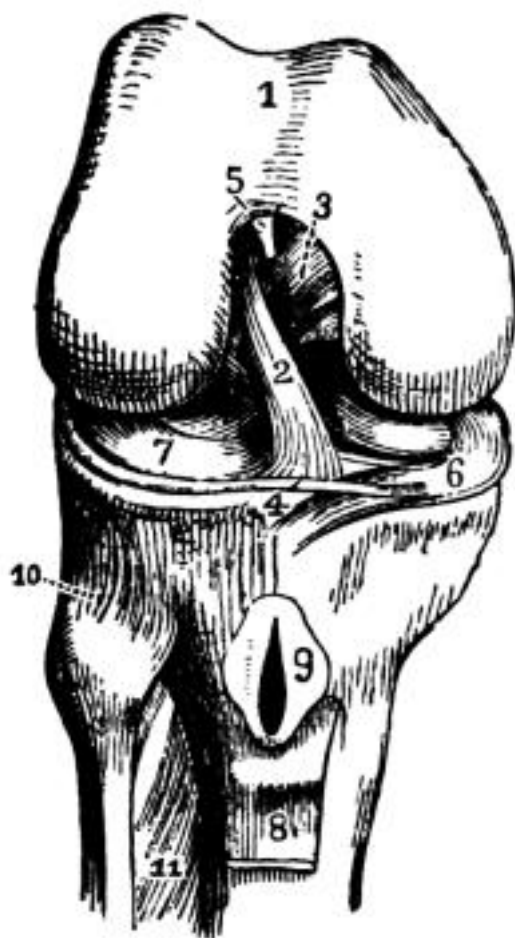


Рис. 79.

Рис. 78. — Правый коленный сустав, вид сзади. (Лейди.)

Рис. 79. — Правый коленный сустав, показаны внутренние связки: 2 — передняя крестообразная связка; 3 — задняя крестообразная связка; 4 — поперечная связка; 6, 7 — полулунные фиброзно-хрящевые связки. (Лейди.)

Иногда в коленном суставе отрывается кусочек хряща и застревает между костями, в результате чего сустав не может выпрямиться. Это **вывих полулунного хряща**, который требует оперативного удаления. В конечном итоге хрящ будет заменен волокнистой тканью (), и через несколько месяцев нога будет в порядке. **Вывих колена** встречается редко, хотя может произойти в любом направлении. Часто бursы сустава раздражаются, например, при коленном положении во время мытья полов, что приводит к **бурситу** или «**колему горничной**». **Перелом надколенника** может быть вызван мышечным растяжением или прямым ударом и обычно лечится путем разреза и сшивания частей кости. **Tumor albus** или **белая опухоль** — это **туберкулез колена**, довольно распространенный у детей. **Specific knee** означает **сифилис колена** и обычно возникает в обоих коленях.

Голень. **Голень или большеберцовая кость** является второй по длине после бедренной кости и находится на внутренней стороне ноги, соответствуя локтевой кости в руке. **Диафиз** имеет призматическую форму и более тонкий в нижней четверти, где, как следствие, чаще

всего происходит перелом. Передний край образует *гребень* или голень и прощупывается на верхних двух третях. Нижняя часть, которая меньше верхней, сочленяется с таранной костью голеностопного сустава и с малоберцовой костью. Ее *головка* или верхний конец расширяется в две боковые *бугристости* для сочленения с бедренной костью и для прикрепления мышц, которые легко прощупываются чуть ниже сгиба колена. Их верхние поверхности гладкие и вогнутые, с вертикальным раздвоенным гребнем посередине и выступающим бугорком для прикрепления полулунных хрящей с обеих сторон. На передней поверхности головки, ниже, находится шероховатая возвышенность или бугорок, который также можно прощупать. Нижняя часть служит для прикрепления связки надколенника, а верхняя часть, более гладкая, — для суставной сумки, которая располагается под сухожилием для предотвращения трения. На задней стороне наружной бугристости находится фасетка для головки малоберцовой кости. На нижнем конце с внутренней стороны, нависая над сводом стопы, выступает *внутренняя лодыжка*, выступающая часть голеностопного сустава. Она находится на более высоком уровне и несколько дальше вперед, чем *наружная лодыжка*.

Малоберцовая кость. *Малоберцовая* кость — самая тонкая из всех костей в пропорции к своей длине () и находится на внешней стороне ноги. Ее *головка* небольшая и расположена к задней части большеберцовой кости ниже коленного сустава, из которого она исключена. Головка сочленяется с внешней бугристостью и имеет вытянутый вверх от нее шиловидный отросток. К нему прикрепляется *сухожилие двуглавой мышцы* или *внешняя подколенная мышца*. На нижнем конце диафиза находится *наружная лодыжка*, которая сочленяется с таранной костью и образует наружный голеностопный сустав. Единственными частями малоберцовой кости, которые можно прощупать, кроме очень заметной лодыжки, являются головка и нижняя наружная поверхность диафиза.

При *переломе ноги* обычно ломаются обе кости, хотя каждая из них может быть сломана отдельно. *Перелом Потта* — это перелом нижней части малоберцовой кости, который может быть вызван сильным ударом при наступании на тротуар. При рахите большеберцовая кость выгибается наружу и вперед, вызывая *искривление ног*, которое у очень маленьких детей можно исправить манипуляциями. Позже требуются брейсы, а после пяти лет кости приходится ломать и выпрямлять.

Голеностопный сустав. Голеностопный сустав или *тарзус* состоит из семи костей, в то время как запястье имеет восемь. Это *пяточная кость*, которая является самой большой и прочной и образует бугристость пятки; *таранная кость*, которая является второй по величине и помогает формировать голеностопный сустав; *кубовидная* кость; *ладьевидная* кость (*похожая на лодку*) или *лопаточная кость*; а также внутренняя, средняя и внешняя *клиновидные кости*. Астрагала находится над и частично перед пяточной костью, к которой прикрепляется *ахиллово сухожилие*. *Кубовидная* кость находится на внешней стороне стопы, перед пяточной костью и за плюсневыми костями. Это заметно при *врожденной косолапости*, при которой тарзальные кости могут быть деформированы и смещены. *Ладьевидная кость* находится на внутренней стороне стопы, между таранной костью и тремя клиновидными костями.

Стопа. В стопе пять *плюсневых костей*, соответствующих пяти пястным костям кисти, а пальцы ног имеют такое же количество *фаланг*, как и пальцы кисти, хотя они короче и крепче. Большой палец ноги соответствует большому пальцу кисти.

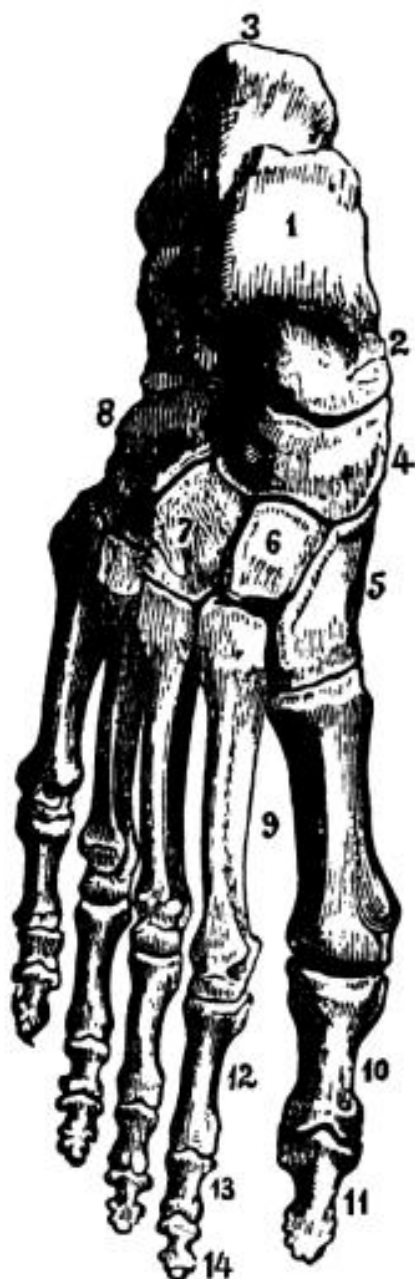


Рис. 80. Кости правой стопы, тыльная поверхность: 1 — таранная кость; 2 — голеностопная кость; 3 — пяточная кость; 4 — ладьевидная кость; 5 — внутренняя клиновидная кость; 6 — средняя клиновидная кость; 7 — наружная клиновидная кость; 8 — кубовидная кость; 9 — плюсневая кость; 10–14 — фаланги. (Лейди.)

Переломы пяточной кости и таранной кости чаще всего возникают в результате падения с высоты, а переломы плюсневых костей и фаланг обычно происходят в результате падения на них тяжелого предмета. Из-за своей хрупкой структуры, удаленности от сердца и перепадов температуры, которым они подвергаются, кости предплюсны особенно подвержены *туберкулезу*, что иногда приводит к необходимости ампутации стопы. При диабете на подошве стопы может образоваться перфоративная язва, и кость может заболеть.



Рис. 81.

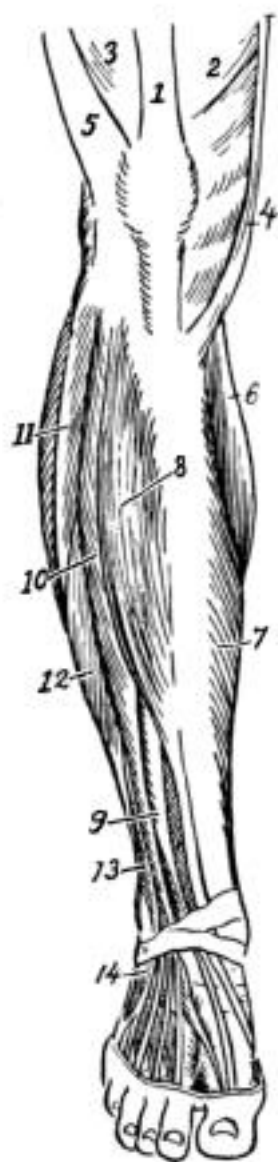


Рис. 82.



Рис. 83.

Рис. 81. — Поверхностные мышцы ноги с внутренней стороны: 1, внутренняя широкая мышца; 2, швейная мышца; 3, тонкая мышца; 4, полусухожильная мышца; 5, полуперепонная мышца; 6, внутренняя головка икроножной мышцы; 7, икроножная мышца; 8, сухожилие подошвенной мышцы; 9, сухожилие задней большеберцовой мышцы; 10, длинная мышца-сгибатель пальцев; 11, длинная мышца-сгибатель большого пальца; 12, передняя большеберцовая мышца; 13, отводящая мышца большого пальца. (Словарь Дорланда.)

Рис. 82. Мышцы ноги и стопы (спереди): 1, сухожилие прямой мышцы бедра; 2, внутренняя широкая мышца бедра; 3, наружная широкая мышца бедра; 4, швейная мышца; 5, подвздошно-бедренная связка; 6, внутренняя головка икроножной мышцы; 7, внутренняя часть икроножной мышцы; 8, передняя большеберцовая мышца; 9, собственная мышца-разгибатель большого пальца стопы; 10, длинная мышца-разгибатель пальцев; 11, длинная малоберцовая мышца; 12, короткая малоберцовая мышца; 13, третья малоберцовая мышца; 14, начало короткой мышцы-разгибателя пальцев. (Словарь Дорланда.)

Рис. 83. Поверхностные мышцы ноги (сзади): 1, широкая мышца бедра; 2, двуглавая мышца голени; 3, полусухожильная мышца; 4, полуперепончатая мышца; 5, тонкая мышца; 6,

швейная мышца; 7, внешняя, и 8, внутренняя головка икроножной мышцы (gastrocnemius); 9, подошвенная мышца (plantaris); 10, икроножная мышца (soleus); 11, длинная малоберцовая мышца (peroneus longus); 12, короткая малоберцовая мышца (peroneus brevis); 13, длинная мышца, сгибающая пальцы стопы (flexor longus digitorum); 14, задний большеберцовый мышца (tibialis posticus); 15, нижние волокна длинной мышцы, сгибающей большой палец стопы (flexor longus hallucis). (Словарь Дорланда.)

Мышцы ноги.—Большая часть икры ноги образована *икроножной мышцей*, большой выпуклой мышцей, которая поднимается от мышечков бедренной кости и вставляется вместе с *подошвенной мышцей*, которая берет начало на задней части верхней малоберцовой кости, и *подошвенной* мышцей, которая берет начало от линии асперы, в пяточную кость с помощью общего сухожилия, *ахиллова сухожилия*, самого большого и сильного сухожилия в теле. Ее действие заключается в разгибании стопы и ее небольшом повороте внутрь. Другими разгибателями стопы, которые также выворачивают ее наружу, являются *длинная малоберцовая мышца (peroneus longus)* и *короткая малоберцовая мышца (peroneus brevis)* в верхней и наружной части ноги, первая из которых поднимается от наружной бугристости большеберцовой кости и верхней части малоберцовой кости () и вставляется в первую плюсневую кость и внутреннюю клиновидную кость, а вторая поднимается от нижней части малоберцовой кости и вставляется в пятую плюсневую кость. Сгибание, приведение и поворот стопы внутрь осуществляются с помощью *передней большеберцовой* мышцы, которая начинается на внешней бугристости и верхних двух третях внешней поверхности большеберцовой кости и вставляется во внутреннюю клиновидную кость.

В стопе, аналогично ладонной фасции в кисти, находится *подошвенная фасция*, самая плотная из всех волокнистых мембран. Существуют также различные кольцевые связки, а *мышцы стопы* расположены аналогично мышцам кисти.

Кровоснабжение нижних конечностей. Кровоснабжение нижних конечностей осуществляется за счет *наружной подвздошной артерии*, ветви *общей подвздошной артерии*, которая проходит косо вниз и наружу вдоль края мышцы поясничной мышцы к связке Пупар, где она входит в бедро и становится *бедренной артерией*. Ее единственными важными ветвями являются *глубокая надчревная артерия*, которая поднимается вдоль внутреннего брюшного кольца, и *глубокая окружная подвздошная артерия*. Как *бедренная артерия*, она проходит по внутренней стороне бедра к внутреннему мышечку бедренной кости, будучи очень поверхностной в треугольнике Скарпа, где ее можно сжать большим пальцем, чтобы остановить кровотечение ниже. Если накладывается жгут, его следует накладывать немного ниже. Первой и наиболее важной ветвью бедренной артерии является *глубокая бедренная артерия*.

Примерно на две трети пути к колену артерия принимает название *подколенной*. Она располагается поверхностно в подколенном пространстве сзади колена, но сверху и снизу покрыта мышцами. Ее ветви снабжают коленный сустав и близлежащие мышцы и не имеют большого значения. На нижней границе *подколенной мышцы*, небольшой мышцы в колене, она делится на *переднюю и заднюю большеберцовые артерии*. Ход первой из них можно обозначить линией от внутренней стороны головки малоберцовой кости до середины между лодыжками в передней части голеностопного сустава, где она заканчивается в *тыльной артерии стопы* для задней части стопы. По последней иногда измеряют пульс, и ее пульсация служит ориентиром при определении высоты ампутации при гангрене стопы. Задняя большеберцовая артерия проходит косо вниз по задней части ноги до пятки, где она делится на *внутреннюю и внешнюю подошвенные артерии*, которые идут к подошве стопы. Ее наиболее важная ветвь — *малоберцовая*.

Помимо *глубоких вен*, сопровождающих артерии, есть *поверхностные вены*: *внутренняя* или *длинная подкожная* на внутренней стороне голени и бедра и *внешняя* или *короткая подкожная* на задней части середины голени, впадающая в подколенную вену. В этих венах часто возникает варикозное расширение.

Нервы. Нервы мышц вокруг бедра являются ветвями *поясничного нерва*. *Передний икроножный* нерв иннервирует переднюю часть бедра, *ягодичный* нерв — мышцы с таким же названием, а *большой седалищный* нерв — крупные мышцы задней части бедра. Ниже колена *передний большеберцовый* нерв идет к передней большеберцовой мышце, а *внутренний подколенный* — к мышцам икры, в то время как *малоберцовые* мышцы снабжаются *мышечно-кожным* нервом.